



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TEMA:

**“DETECCIÓN DE BRUCELOSIS PORCINA EN CERDOS
DESTINADOS AL SACRIFICIO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO
MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”**

AUTORES:

**ANDRADE HIDALGO ADRIANA ELISA
RAMIREZ VERA IVAN GABRIEL**

DIRECTOR DE TESIS

Dr. JUAN CRISTOBAL PAUTA LABANDA MSC

REVISORA

PHD. MARINA ZAMBRANO

SANTA ANA- MANABI- ECUADOR

2018

DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios, quien me lleno de paciencia y sabiduría para poder culminar esta etapa tan bella de la vida.

A mis padres María e Iván, quienes me apoyaron todo el tiempo, quienes me brindaron su incondicional paciencia. Por esta razón, este logro se lo debo enteramente a ellos, son el pilar fundamental en cada paso y etapa de mi vida. Por esto y más les debo mi infinita gratitud.

A mi tía mamá Lcda. Margarita Vera quien me apoyo y alentó para continuar y querer ser mejor cada día, quien me lleno de mucho amor y cariño sin condiciones y sin esperar nunca nada a cambio.

A mis hermanos, Marcelo y Patricio quienes son excelentes hermanos y amigos y que muchas veces me dieron ese apoyo para seguir en mi lucha estudiantil y para llegar a obtener todos y cada uno de mis aciertos.

A mis amigos y demás familiares quienes fueron un gran apoyo emocional a lo largo de toda mi vida y en especial durante la realización de esta tesis.

A mi compañera de tesis Adriana Andrade quien me regalo muestras de afecto y apoyo incondicional y que sin duda nunca pensamos en ser compañeros de tesis y sin ella este trabajo no se hubiese terminado de forma tan armoniosa como se lo hizo.

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, quienes con paciencia y sabiduría compartieron sabiamente sus conocimientos, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A la Dra. Ma. Atenaida, el Dr. Wilson y Mi gran amigo el Ing. Miguel Palacios gracias por apostar en mí y ayudarme a crecer como profesional y a todos mis compañeros de trabajo.

A mi director de tesis el Dr. Pauta incondicional amigo a nuestras revisora Dra. Marina Zambrano excelente maestra y los honorables miembros del tribunal calificador quienes estudiaron mi tesis y la aprobaron.

RAMÍREZ VERA IVÁN GABRIEL

AGRADECIMIENTO

Extiendo el sincero agradecimiento a mis padres, Iván y María, que siempre estuvieron ahí para apoyarme en el transcurso de mi carrera, a mis hermanos Marcelo y Patricio, por apoyarme siempre, tía mamá Lcda. Margarita Vera que formo parte de este caminar universitario a mis tías y tíos, primas y primos y a toda mi familia.

A la Dra. Martha Barrezueta De Cadena amiga, docente y madre que con sus palabras de apoyo que me extendía, me hacía crecer profesionalmente, al Dr. Juan Cristobal Pauta mi tutor docente y amigo que me ayudo en toda mi carrera para lograr esta meta, a la Dra. Marina Zambrano pilar fundamental de este trabajo docente y amiga, a la Vicerrectora de la Universidad Técnica de Manabí Dra. Hipatia Delgado docente y amiga quien con sus palabras me oriento en toda mi carrera estudiantil y a todos mis docentes de la Facultad De Ciencias Veterinarias que formaron parte de esta larga carrera estudiantil.

A la Dra. Ma. Atenaida Cedeño Administradora del C.F.M de Portoviejo que sin ella no se hubiese logrado este objetivo, al Dr. Wilson Cevallos por darme la orientación y apoyarme profesionalmente A mi amigo el Ing. Miguel Ángel Palacios gracias por darme la oportunidad y confiar en mi para crecer profesionalmente, a mi amigo Luis Cedeño quien me ayudo en todo este trabajo gracias por el apoyo y a todos mis compañeros de trabajo que me apoyaron en esta investigación gracias.

A mis amigas Gabriela Macías, Gema Vera, Andrea Macías, Karla Mendoza, Adriana Andrade y mi amigo el cholo Richard Macías, gracias por esos momentos de estrés y alegría que pasamos a lo largo de la carrera, para finalmente cumplir nuestro sueño de ser médicos veterinarios.

RAMÍREZ VERA IVAN GABRIEL

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a:

La Divinidad superior, gracias a Él, soy y respiro, y me ha permitido seguir con vida para lograr mis objetivos, uno de ellos, este, el poder ser una profesional para poder colaborar con la sociedad y lograr un mundo mejor. Sin El no soy nada. La paciencia, el ánimo, la inteligencia y la fuerza son algunos dones que me dio y que me han permitido concluir este largo proceso.

A mis padres Adriano Andrade Andrade y Julia Hidalgo Villacis, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, los valores, y la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien. La lucha diaria de ellos para poder darme la educación que tengo, para poder mandarme a estudiar lejos y que nada me falte, es lo que más aprecio y admiro de ellos. Ni todos los Gracias que de mi boca puedan salir alcanzarán para mostrar lo agradecida que vivo de tenerlos a Uds. como padres.

A mi compañero de tesis Iván Ramírez Vera, no sabes lo agradecida que estoy de que me hayas incluido en el proyecto. Fueron meses de trabajo conjunto que nos unió y nos volvió buenos amigos y compañeros de trabajo. Un chico con grandes aspiraciones, y metas, dedicado, paciente e inteligente, algunas de las muchas cualidades que posee y que le permiten ser una persona de bien y de mucho carácter.

A nuestro tutor de tesis Dr. Juan Pauta Labanda, y a la Dra. Marina Zambrano nuestra revisora de tesis, por todo su aporte para que este proyecto se cumpla a cabalidad.

Mis compañeros de noveno semestre, que me ayudaron con ideas, movilizaciones y demás para poder concluir la tesis.

ANDRADE HIDALGO ADRIANA ELISA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el centro de mi vida, por llenarme de fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa.

A mis padres que con sus esfuerzos me han demostrado que no han dejado de creer en mí, por estar siempre conmigo y brindarme la educación que es un privilegio que no todos llegan a tener; a mi familia que siempre han estado cerca y pendientes de mí y mis triunfos.

A mis profesores y tutor de tesis, por su dedicación y sus conocimientos impartidos.

ANDRADE HIDALGO ADRIANA ELISA



DECLARACIÓN DE LOS AUTORES

ANDRADE HIDALGO ADRIANA Y RAMÍREZ VERA IVÁN
Egresados de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, declaramos que:

La tesis de grado titulada.

**“DETECCIÓN DE BRUCELOSIS PORCINA EN CERDOS
DESTINADOS AL SACRIFICIO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO
MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”**

ha sido desarrollada en base a una exhaustiva investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, en consecuencia, esta tesis es fruto del esfuerzo, entrega y dedicación de los autores.

Andrade Hidalgo Adriana
AUTOR

Ramírez vera Iván
AUTOR

**UNIVERSIDAD TÉCNICA Q DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA:

“DETECCIÓN DE BRUCELOSIS PORCINA EN CERDOS DESTINADOS AL SACRIFICIO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”.

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Sustentación legalizada por el H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
APROBADA POR EL TRIBUNAL**

Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD
DECANO DE LA F.C.V.

Dr. Juan Cristobal Pauta Lavanda, MSC.
TUTOR DE TESIS

MV.Z Juan José Zambrano, MSC.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Víctor Montes Zambrano, MSC.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Radami Zambrano, MSC.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

INDICE

	PG
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACION DE AUTORES.....	V
MIEMBROS DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	VI
INDICE.....	VII
RESUMEN.....	X
SUMMARY.....	XI
1. TEMA.....	1
2. INTRODUCCION.....	2
3. ANTECEDENTES.....	3
4. JUSTIFICACION.....	4
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
6. HIPOTESIS.....	6
7. OBJETIVOS.....	7
7.1. Objetivo General.....	7
7.2. Objetivos Especifico.....	7
8. MARCO REFERENCIAL.....	8
8.1. BRUCELOSIS EN EL MUNDO.....	8
8.2. BRUCELOSIS EN LATINOAMERICA.....	8
8.3. SITUACION DE LA BRUCELOSIS EN EL ECUADOR.....	8
8.3.1. Región uno de alta prevalencia.....	8
8.3.2. Región dos de alta prevalencia.....	8
8.3.3. Región tres de baja prevalencia.....	9
8.3.4. Región cuatro de jaba prevalencia.....	9
8.3.5. Región cinco indemne.....	9
8.4. DEFINICION.....	9
8.5. SINONIMIA.....	9
8.6. HISTORIA DE LA ENFERMEDAD.....	10
8.7. ETIOLOGIA.....	10
8.8. CLASIFICACION DE LA BRUCELOSIS PORCINA.....	11

8.8.1. <i>Brucella suis</i> biotipo I.....	11
8.8.2. <i>Brucella suis</i> biotipo II.....	11
8.8.3. <i>Brucella suis</i> biotipo III.....	11
8.8.4. <i>Brucella suis</i> biotipo IV.....	11
8.9. EPIDEMIOLOGIA.....	12
8.10. MORBILIDAD Y MORTALIDAD.....	12
8.11. VÍAS DE TRANSMISIÓN.....	13
8.11.1. vía Oral.....	13
8.11.2. vía Genital.....	13
8.11.3. vía Nasal.....	13
8.11.4. vía Fomites.....	14
8.11.5. Vías de Transmisión en el Hombre.....	14
8.12. VIAS DE ELIMINACION.....	15
8.13. PATOGENIA.....	15
8.14. SIGNOS CLINICOS.....	16
8.15. LESIONES.....	16
8.16. DIAGNOSTICO.....	17
8.17. PRUEBA DE TARJETA DE ROSA DE BENGALA.....	17
8.17.1. Técnica de Rosa de Bengala.....	17
8.18. ELISA COMPETITIVO.....	18
8.18.1. Técnica de Elisa Competitivo.....	18
8.19. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.....	19
8.20. TRATAMIENTO.....	19
8.21. PREVENCION Y CONTROL.....	20
8.21.1. Plan de Control.....	20
9. DISEÑO DE LA METODOLOGIA.....	21
9.1. AREA DE ESTUDIO.....	21
9.2. TIEMPO DE ESTUDIO.....	21
9.3. METODOS UTILIZADOS.....	22
9.4. MUESTRA.....	22
9.5. TECNICA.....	23
9.6. MATERIALES.....	23
10. VARIABLES E INDICADORES.....	24

11.RESULTADOS.....	25
11.1.ANALISIS ESTADISTICOS DE LAS VARIABLES.....	26
11.2. DISCUSION.....	29
12.CONCLUSIONES.....	31
13.RECOMENDACIONES.....	32
14.PRESUPUESTO.....	33
15.CRONOGRAMA.....	34
16.BIBLIOGRAFIA.....	35
ANEXOS.....	38

RESUMEN

La brucelosis es una enfermedad reproductiva de los animales que ocasiona pérdidas económicas y afección a la salud pública humana. En Latinoamérica la brucelosis tiene una prevalencia del 9% y en Ecuador en la costa esta categorizada por ser la región dos de alta prevalencia con un 10,62% de *Brucelosis suis* Agrocalidad 2009. Este trabajo de investigación pretende determinar la presencia de *brucelosis suis*. en los cerdos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Portoviejo, mediante la toma de 200 muestras al azar, a lo largo de 4 semanas, las cuales fueron analizadas mediante el método de Rosa de Bengala que también es conocida como antígeno tamponado de la tarjeta; que es una prueba rápida de aglutinación macroscópica y que solo detecta IgG. y en el caso de confirmación de positivos se realizará con el método de Elisa Competitivo 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, en esta investigación el diagnóstico mediante Rosa de Bengala que es una prueba que tiene una sensibilidad de 99,3% y especificidad de 73% técnica recomendada por la OMS 2011. Esta técnica fue realizada en el laboratorio de Agrocalidad. El laboratorio que se utilizó para el diagnóstico está ubicado en el cantón Santa Ana, provincia de Manabí. El reporte del laboratorio arrojó como resultado total que todas las muestras tomadas fueron negativas al dar un resultado negativo no se procedió a realizar la técnica de diagnóstico de Elisa Competitivo ya que todas las muestras resultaron 0% de la presencia de la enfermedad.

ABSTRACT

Brucellosis is a disease of the reproductive animals that causes economic losses and condition to human public health. In Latin America, the Brucellosis has a prevalence of 9% and in Ecuador in the coast is categorized as the region two of high prevalence with a 10.62% of Brucellosis suis Agrocalidad 2009. This research aims to determine the presence of Brucella suis. In pigs intended for slaughter in the center of the Municipal Slaughter Rates of the Canton Portoviejo, by taking 200 samples at random over 4 weeks, which were analyzed using the method of Rose Bengal which is also known as buffered antigen of the card; that is a quick test of macroscopic agglutination and that only detects IgG. And in the case of positive confirmation shall be done by the competitive Elisa that is based on the use of antigens or antibodies marked with an enzyme, so that the resulting conjugates have activity both enzymatic immune as, in this research the diagnosis using Rose Bengal which is a test that has a sensitivity of 99.3% and specificity of 73% technique recommended by the WORLD HEALTH ORGANIZATION 2011. This technique was carried out in the laboratory of agrocalidad. The laboratory that was used for the diagnosis is located in the canton of Santa Ana, province of Manabi. The lab report resulted in total that all samples were negative by giving a negative result does not proceeded to perform a diagnostic technique of competitive Elisa because all samples were 0 % of the presence of the disease.

1. TEMA

“DETECCIÓN DE BRUCELOSIS PORCINA EN CERDOS DESTINADOS AL SACRIFICIO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”.

2. INTRODUCCION

La brucelosis porcina es una enfermedad de importancia económica causada específicamente por la bacteria *Brucella suis* y que provoca pérdidas reproductivas en los cerdos. Este microorganismo puede tener como portadores a los cerdos salvajes y cimarrones, lo que complica los esfuerzos de erradicación en los cerdos domésticos (Lowa, 2009).

En los cerdos y en los rumiantes, la *B. suis* coloniza las células del tracto reproductor de ambos sexos. En las hembras, invade las placentas y los fetos, en tanto que, en los machos, Las lesiones casi siempre son unilaterales, comienzan con una hiperplasia que puede progresar hasta la formación de abscesos y en la etapa final se caracteriza por la esclerosis y atrofia testicular y en las articulaciones se puede presentar artritis (Tejeda, 2010).

El aborto es la manifestación más común de la brucelosis en las cerdas, lo que sucede muy tempranamente o en cualquier momento de la gestación, la secreción vaginal no es evidente con frecuencia y puede parecer un caso de infertilidad más que de aborto (Grifthe & Col, 2008).

Generalmente la enfermedad se transmite por el consumo de alimentos contaminados por los restos fetales y/o del aborto y de las secreciones uterinas. Es normal que los cerdos coman las placentas y los fetos abortados. Con mucha frecuencia también se produce la infección durante la monta y, esto tiene implicaciones para aquellas personas que practican la inseminación artificial (Paus, 2010).

Según la OIE (2011) las pérdidas económicas por esta enfermedad producida por cada aborto son de \$35 dólares americanos por cada lechón. Una cerda bien alimentada produce al menos diez lechones por parto y puede parir dos veces al año esto quiere decir que por cada cerda madre y por cada aborto el productor está perdiendo acerca de \$350 dólares, sin contar a futuro la producción de carne que los ingresos por un cerdo de engorde va alrededor de \$450 dólares lo cual produce una perdida en producción de \$4.500 dólares semestrales de producción de carne.

En la costa del Ecuador, se han reportado prevalencias que van del 4,2% al 10,62% según AGROCALIDAD (2009), que juntamente con el sistema tradicional de crianza de varias especies animales predisponen el desarrollo de la enfermedad.

3. ANTECEDENTES

En las bibliografías consultadas no hay suficientes datos de investigaciones reportadas en Ecuador acerca de la presencia de *Brucella suis*.

El proyecto de investigación de pregrado de la universidad central del Ecuador se llevó a cabo en el Centro de Faenamiento de Tulcán que pertenece a la Empresa Pública Municipal de Rastro de Tulcán (EPMUR-T), ubicado en la parroquia “La Palizada” del cantón Tulcán en la provincia del Carchi que se suma a los antecedentes de este trabajo. La población de estudio estuvo conformada por todos los animales que fueron sacrificados en Centro de Faenamiento Tulcán, durante el periodo de abril, mayo y junio del 2013. La zona influenciada corresponde en la provincia del Carchi. De acuerdo con los resultados se obtuvo que dentro de 283 porcinos no se encontraron positivos a las pruebas serológicas de PCR. (Carlosama 2013).

En Perú, donde se utilizaron cerdos que fueron sacrificados en dos mataderos de Lima. Se muestrearon 222 porcinos de ambos sexos procedentes de establecimientos de crianza tecnificada y 218 de crianza no tecnificada, durante junio y julio del 2001. Los animales eran mayores de 4 meses de edad. La detección de anticuerpos contra *Brucella suis*. se realizó por la prueba de Rosa de Bengala, prueba estándar para el diagnóstico de la brucelosis en el país, y de acuerdo con el protocolo ampliamente conocido. Las muestras que resultaron positivas fueron sometidas a confirmación de *Brucella suis*. mediante la prueba de Fijación de Complemento (FC). Se determinó que únicamente 6 animales dieron positivo a *Brucella spp.* mediante la prueba confirmatoria de FC de las 21 muestras que presentaron reacción de aglutinación a la prueba de Rosa de Bengala. Estas muestras fueron de animales provenientes de granjas no tecnificadas (Farro y Col, 2002).

El Ecuador está dividido en varias regiones epidemiológicas ubicando a la costa en la Región Dos de Alta Prevalencia que están Conformada por las provincias del Litoral: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, con una prevalencia entre 4.2% y 10.62% (AGROCALIDAD, 2009).

4. JUSTIFICACION

La brucelosis porcina es una enfermedad de importancia económica causada específicamente por la bacteria *Brucella suis* y que provoca pérdidas reproductivas en los cerdos. Es importante contextualizar la situación de las enfermedades en los animales, la *Brucelosis porcina* es una enfermedad infectocontagiosa, producida por la bacteria *Brucella suis*, que afecta principalmente a las hembras porcina en edad reproductiva, provocando abortos. Los machos también pueden infectarse y en ellos la enfermedad se manifiesta con pérdida de la fertilidad debido a orquitis y epididimitis. Esta patología, además, es una zoonosis (se trasmite al ser humano) y causa una enfermedad invalidante si no es tratada (Lowa, 2009).

La porcicultura en el mundo es una actividad sumamente importante, dado que en los últimos 20 años ha logrado sostener un crecimiento económico altamente significativo. Para el 2000, la población alcanzó a 910 millones de cabezas y para el 2008 la población superó los 965 millones de cabezas. La producción de cerdos crece en el mundo y el consumo también (INEC, 2010).

En Ecuador la población porcícola nacional en el año 2014, de acuerdo con la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (E.S.P.A.C.), estaba constituida por 1.934.162 cabezas, distribuidas en diversas regiones de Ecuador. En Manabí en el año 2000 la población porcina era de 40.822, ya en el año 2010 la población porcina era 8.863 con un déficit desde el 2000 al 2010 era de -31.959 (INEC, 2010; INEC, 2014).

Este trabajo se justifica, por la falta de información sobre este tipo de enfermedad de la *Brucelosis suis* en la provincia de Manabí. Con la información obtenida en este estudio las instituciones de control como el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y el Ministerio de Salud Pública (MPS), están en la capacidad de plantear estrategias de seguimiento y/o monitoreo y tomar decisiones para la distribución de los recursos técnicos (profesionales), biológicos (vacunas para animales), que son los encargados para combatir esta zoonosis.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Según la OMS en el 2011 hay más de 500.000 casos anuales de *Brucella suis* por la presentación de los animales y que está dada por la prevalencia de los reservorios y fómites que contaminan a los animales (OMS, 2011).

La provincia de Manabí cuenta con varios mataderos donde se realizan el sacrificio de diferentes especies tales como bovinos, cerdos y caprinos extendiendo un limitado control de animales infectados que no presentan características clínicas e ingresan al centro de sacrificio. El peligro de encontrar animales con *Brucella suis* hace suponer un riesgo latente en la población de la ciudad de Portoviejo que consume el producto cárnico, resultando un gran impacto en la salud pública.

Resaltando un problema grave la falta de información investigativa en Ecuador acerca de la *Brucella suis* y el gran impacto que puede tener en la producción porcícola y en la salud pública ecuatoriana.

6. HIPÓTESIS

En el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo existe una alta presencia de *Brucella suis* en cerdos que son destinados al sacrificio.

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo General

- Determinar la presencia de brucelosis porcina en cerdos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo”.

7.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la prevalencia de reactores positivos a *Brucella suis*. mediante la prueba de Rosa de Bengala en muestras de suero obtenidas en los cerdos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento de la ciudad de Portoviejo.
- Confirmar mediante la prueba de Elisa competitivo la presencia de reactores positivos a *Brucella suis*, en las muestras positivas realizadas previamente con la prueba de Rosa de Bengala, en los cerdos destinados a sacrificio del Centro de Faenamiento de Portoviejo.

8. MARCO REFERENCIAL

8.1. BRUCELOSIS EN EL MUNDO

La brucelosis es la enfermedad zoonótica de mayor distribución en el mundo, siendo endémica en la mayoría de los países, en algunos la erradicación ha sido posible gracias a la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica, este es el caso de Inglaterra, el norte de Europa, Japón, Canadá y Nueva Zelanda (OIE, 2013).

Otros en cambio han disminuido la prevalencia considerablemente entre los que figuran Estados Unidos (0,0001%), Uruguay (0,04%), el Sur de Brasil (0,06%), Chile (0,2%) Bolivia y Paraguay muestran alentadoras prevalencias de 2,27% y 3,15% respectivamente, encontrándose en vías de erradicación. Y los que cuentan con la enfermedad en su forma clínica como los países de Medio Oriente, Asia África, Cuenca Mediterránea, el Caribe, América Central y América del Sur (Gil, 2001).

8.2. BRUCELOSIS EN LATINOAMÉRICA

En el caso puntual de América Central, México tiene pérdidas anuales que bordean los 20 millones de dólares (Martinez, 2002). En América del Sur, Venezuela reportó una prevalencia de 10,5%, a pesar de que cuentan con un programa de control (Vargas, 2002). Argentina es uno de los países con alta prevalencia de la región, registrando el 10% a 13% de animales positivos y pérdidas económicas de 60`000.000 dólares anuales (Samartino, 2002).

8.3. SITUACIÓN DE LA BRUCELOSIS EN EL ECUADOR

8.3.1. Región Uno de Alta Prevalencia

Localizada en las provincias del norte de la sierra ecuatoriana, es decir la cuenca lechera nacional, integrada por: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, con una prevalencia del 1,97 al 10,62% (AGROCALIDAD, 2009).

8.3.2. Región Dos de Alta Prevalencia

Conformada por las provincias del Litoral: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, con una prevalencia entre 4,2% y 10,62% (AGROCALIDAD, 2009).

8.3.3. Región Tres de Baja Prevalencia

Conformada por las provincias de Bolívar, Cañar, Azuay y Loja, con una prevalencia de 1,3 al 2,6% (AGROCALIDAD, 2009).

8.3.4. Región Cuatro de Baja Prevalencia

No se dispone de información sobre las provincias amazónicas, pero se estima que, dados los sistemas de producción existentes, los niveles de ocurrencia deben ser igualmente bajos (AGROCALIDAD, 2009).

8.3.5. Región Cinco Indemne

En 1997 se realizó una encuesta serológica por muestreo en 114 propiedades de las islas Santa Cruz, Isabela, San Cristóbal y Floreana, resultando 507 muestras negativas a la prueba de rosa de bengala, con cuya base se considera a las Islas Galápagos como indemne a brucelosis bovina (AGROCALIDAD, 2009).

8.4. DEFINICION

La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa crónica que afecta principalmente al ganado bovino, porcino, ovino y caprino, así como a los perros, causada por la bacteria *Brucella suis* y se caracteriza por aborto en la hembra y, en menor grado orquitis e infección de las glándulas sexuales accesorias en el macho e infertilidad en ambos sexos, esta enfermedad afecta al hombre y se manifiesta como fiebre ondulante o fiebre Malta (Blood, 1987).

8.5. SINONIMIA

- Enfermedad de Bang (Bovinos)
- Aborto Contagioso
- Aborto Infeccioso
- Aborto Epizootico (Dunne, 1967)

8.6. HISTORIA DE LA ENFERMEDAD

En 1856, Martson precisa información relativa a Brucelosis, con la descripción de signos clínicos. Desde 1887 el término *Brucella* fue aislada por primera vez por David Bruce (al que se debe su nombre) a partir de casos que padecían de fiebre de Malta. A este germen se le llamo *Micrococcus Mellitensis*, el cual estaba relacionado con cabras y con el hombre al consumir derivados de esta especie, más tarde este germen fue llamado *Brucella melitensis* (Figuroa, 2010).

Bang en 1896-1897 junto con Stribolt, logró el aislamiento de la *Brucella abortus*, a partir del feto y membranas de un bovino abortado; demostrando que era la causa del padecimiento conocido como enfermedad de Bang, Brucelosis aborto Epizoótico bovino (Davis, 1979).

En 1910, Mac Neil, de Agricultural Experiment Station Illinois, Estados Unidos, descubrió un tipo de *Brucella* que afectaba a los cerdos; este descubrimiento fue seguido, después de fallecer a mitad de su investigación, por Jacob Traum, del Bureau Animal Industria, Estados Unidos, convirtiéndose en el primero en describir el agente en el año de 1914. Esto lo hizo por medio del aislamiento del germen a partir del hígado, riñón y estómago de fetos abortados por cerdas gestantes, estos microorganismos se parecían serológicamente al de la enfermedad Bang (Figuroa, 2010).

Thomsen entre 1931 y 1934 descubrió un agente ligeramente distinto a la cepa de *Bacillus abortus suis* descubierta por Traum en 1914, que provocaba un tipo de aborto en cerdas gestantes, este tipo americano fue identificado por Thomsen en Europa (Dinamarca), en América del Sur y Austria fue descubierto por King en 1934 (Davis, 1979).

Desde 1945 se empezaron a producir una serie de brotes de Brucelosis porcina en Alemania Oriental y Occidental, la cual después de muchos esfuerzos fue controlada gracias a estrictas medidas sanitarias para extinguir el foco epidémico (Figuroa, 2010).

8.7. ETIOLOGIA

Existen seis especies de *Brucella* que afectan a los animales y al hombre y son:

- *Brucella abortus*,
- *Brucella melitensis*

- *Brucella ovis* (No afecta al hombre)
- *Brucella canis*
- *Brucella neotomae* (No afecta al hombre)
- *Brucella maris* (afecta a mamíferos marinos) (Dannenberg, 1970).

El género *Brucella* está incluido dentro de la familia *Brucellaceae* del orden Eubacteriales y se define como “Pequeños cocobacilos gramnegativos, no esporógenos y sin motilidad”. Se desarrollan bastante mal en los medios de cultivo ordinarios y pueden incluso requerir medios especiales. Son aerobios y no prosperan en condiciones estrictamente anaerobias. El signo característico fundamental de las especies del género *Brucella*, es la estructura nucleótida del ácido desoxirribonucleico (ADN): de 55 a 58% de guanina-citosina. La causa natural de Brucelosis en cerdos se debe a la presencia de *Brucella suis* como *Brucella abortus* (Dannenberg, 1970).

La Brucelosis porcina es producida por una bacteria del género *Brucella* conocida como *Brucella suis* (Dannenberg, 1970).

8.8. CLASIFICACION DE LA BRUCELOSIS PORCINA

La Brucelosis en cerdos se clasifica en:

8.8.1 *Brucella suis* Biotipo I: Afecta específicamente a cerdos, y es la que con mayor frecuencia ha sido aislada en cerdos a nivel mundial, y es la que posee las características más típicas de la especie (OIE, 2011).

8.8.2. *Brucella suis* Biotipo II: Conocida antiguamente como tipo danés, por causar la enfermedad en Dinamarca, y afecta tanto a cerdos como a liebres en Europa (OIE, 2011).

8.8.3 *Brucella suis* Biotipo III: Conocida como el tipo americano de *Brucella melitensis* por Huddleson, y es la que produce la enfermedad en forma natural en Estados Unidos (OIE, 2004).

8.8.4 *Brucella suis* Biotipo IV: Puede estar presente en cerdos, en los cuales no es patógena, aun siendo zootica en venados, caribús, liebres, roedores, perros y el hombre (OIE, 2011).

Por lo general solo el biotipo 4 es patógeno para renos específicamente, aunque puede infectar a otras especies. *Brucella suis* es la única de las especies de Brucellas que causan infección sistémica y generalizada (OIE, 2004).

8.9. EPIDEMIOLOGIA

Según Pinochet (2012) expresa que, por regla general, la brucelosis porcina es producida por *Brucella suis*. Sin embargo, el cerdo también puede ser afectado bajo condiciones naturales por *B. melitensis* y *B. abortus*. Para que esto ocurra deben darse condiciones de crianza común entre cerdos y caprinos, o cerdos y bovinos, lo que no sucede en nuestras explotaciones tradicionales de cerdos. Tienen cierta importancia en la infección del cerdo con *B. abortus*, la alimentación de éstos, con leche o suero de quesos, procedentes de vacas infectadas.

Además de provocar pérdidas que inciden en el proceso productivo, debe agregarse su importancia de enfermedad transmisible al hombre. La enfermedad en el cerdo se traduce principalmente en abortos. Por supuesto, son entonces, las hembras preñadas los animales que más demuestran la enfermedad. El sistema de crianza de esta especie que, implica concentración de animales y el corto período de gestación, son los factores principales que intervienen en la diseminación y ocurrencia de la enfermedad (Paz, 2011).

Se describen cuatro biotipos de *Brucella suis*, aunque algunos autores han descrito un quinto. Los biotipos más comunes serían el 1, 2 y 3. En América del Sur incluyendo nuestro país, el biotipo que se encuentra comúnmente es el 1. En Estados Unidos predominan los biotipos 1 y 3, mientras que, en los países del Norte de Europa, predomina específicamente el biotipo 2 (Pinochet, 2012).

8.10. MORBILIDAD Y MORTALIDAD

La *B. suis* ha sido erradicada de los cerdos domésticos en muchos países, no obstante, esta infección aún se produce en cerdos silvestres y cimarrones en algunas áreas (Lascay, 2013).

El índice de morbilidad varía según la cantidad de tiempo de *B. suis* en la piara. Cuando el microorganismo recién se introduce en la piara, puede notarse un aumento significativo

en el retorno al estro, los abortos y muertes fetales, los lechones débiles, la cojera/artritis, la parálisis posterior y otros síntomas (Dument 2009).

El índice de mortalidad antes del destete suele aumentar. Las piaras en las que la *Brucella* es endémica pueden presentar infertilidad inespecífica, una tasa de pariciones levemente menor y ciclos estrales irregulares. En los cerdos domésticos, la tasa de abortos causados por *B. suis* varía considerablemente, de un 0 % a un 80 %. Existe una resistencia natural frente a *Brucella suis* en los cerdos, y se los puede criar para aumentar su resistencia a la infección. No se suelen producir muertes, excepto en el feto y el neonato (Lascay, 2013).

8.11. VIAS DE TRANSMISION

8.11.1. Vía Oral

Por lo general se infectan los animales por ingerir alimentos y agua contaminados con productos provenientes de la preñez, como fetos abortados, líquidos y membranas fetales, como las secreciones vaginales, también con heces, orina de esos mismos animales y por productos cárnicos utilizados para la elaboración del pienso para cerdos. También por la ingestión de leche o calostro de cerdas portadoras (Paz, 2011)

8.11.2. Vía Genital

De acuerdo esta vía es la más común porque constituye la vía de excreción y la transmisión de *Brucella suis*. Se transmite durante el servicio por el macho a las hembras, importante difusor, por medio de monta natural o inseminación artificial. La hembra puede eliminar grandes cantidades de *Brucellas* antes, durante y después del parto (2-3 meses posteriores), pueden llegar a ser portadoras y hasta un 100% de las crías pueden infectarse, ocurre a veces una infección lateral entre lechones después del destete. Los machos se infectan más comúnmente por vía digestiva y genital. Puede excretar semen infectado por largos períodos, pudiendo ocurrir de por vida en algunos animales. No en todas las eyaculaciones se transmite la infección, teniendo un carácter intermitente (OIE, 2004).

8.11.3. Vía Nasal

A través de aerosoles y polvo contaminado que atraviesan las mucosas de las vías respiratorias altas y de los ojos (Calle, 2015).

8.11.4. Vía Fomites

Por equipo e instrumental que se ponga en contacto con los abscesos o con secreciones de animales portadores (Calle, 2015).

8.11.5. Vías De Transmisión En El Hombre

Los grupos humanos con más alto riesgo de contraerla son los granjeros, porcicultores y peones de granjas porcinas, médicos veterinarios, trabajadores de rastros, carniceros y personal de laboratorio las vías de transmisión más comunes en el hombre son:

- Ingestión de carne cruda, poco cocida o vegetales y agua contaminada.
- A través de la piel (cutánea por escoriación) por contacto directo con fetos abortados, lechones recién nacidos, descargas uterinas, órganos internos fómites contaminados.
- Inhalación de aerosoles en ambientes contaminados de mataderos, piasas infectadas, frigoríficos.
- Vía conjuntival.
- Ingestión de leche contaminada de bovinos infectados con *Brucella suis* ya que la bacteria se localiza en la glándula mamaria sin producir anomalías. El hombre puede llegar a padecer la enfermedad si consume leche o queso no pasteurizados (Mora & Col, 2014).

8.12. VÍAS DE ELIMINACION

- Calostro
- Leche
- Semen (puede contaminar el suelo)
- Descargas útero-vaginales (10⁶ bacteria/gramo).
- Fetos abortados
- Placenta
- Materia Fecal
- Lesiones en canal intestinal o por bilis
- Orina (Mora & Col, 2014).

8.13. PATOGENIA

Según Bruner manifiesta que todos los animales se consideran ser susceptibles, aún más cuando llegan a su madurez sexual, pero puede limitarse su presencia en animales prepúberes (Bruner, 1970).

Las bacterias introducidas por vía digestiva, respiratoria, aparato genital, conjuntiva y piel, por donde llegan a la corriente sanguínea. Cuando la puerta de entrada es por vía digestiva, el agente etiológico ingresa al intestino por la mucosa faríngea o intestinal, en el punto de penetración, ya sea cutáneo o mucoso se encuentran células polimorfonucleares, que ingieren a los microorganismos, pero estos se multiplican en el interior de las células, y de esta forma son transportadas a los linfonodos de la región (retrofaríngeos, mandibulares, mesentéricos) (Menendez, 1965).

Después de 1-7 semanas de la exposición se produce una bacteremia ya que las *Brucellas* invaden la circulación expandiendo la infección. Esta bacteremia dura de 1 semana a 3 meses (promedio 6 semanas) y se establece por más tiempo en animales que presentan *Brucelosis* clínica (1-34 semanas) en cerdos que no presentan síntomas o lesiones la bacteremia es corta, en no más de 3 semanas (Bruner, 1970).

La *Brucellas* son atacadas por macrófagos activados por inmunidad mediada por células y son destruidas, pero muchas de ellas se dirigen a sitios donde la circulación sanguínea es lenta y por lo tanto el dióxido de carbono es más alto, permitiendo un medio adecuado para la existencia de la bacteria. Puede llegar a observarse leucocitos parasitados en las sinusoides hepáticas y las células de Kuffer que contienen gran cantidad de microorganismos se acumulan y forman granulomas (Menendez, 1965).

Durante y después de la bacteremia que ocurre en todo el organismo, las *Brucellas* se diseminan a varios tejidos y órganos: ubicándose en los ganglios linfáticos, órganos genitales, glándula mamaria (de donde son excretados por la leche), articulaciones, huesos, bazo, hígado, vejiga, riñones, a veces cerebro; en ocasiones forma abscesos en varias partes del organismo (Acha, 1986).

8.14. SIGNOS CLINICOS

Entre los síntomas clínicos el 90% de los animales infectados son estrictamente silenciosos; y las formas sintomatológicas se determinan mediante la serología (Muirhead, 2016).

Generalmente al entrar la *Brucella* en una piara no se observan los síntomas inmediatamente. Muchas veces estos pasan desapercibidos, ya que es necesario que el agente etiológico se multiplique y afecte a los animales reproductores, para que provoque abortos frecuentes (Bruner, 1970).

Los signos clínicos más comunes en la cerda son infertilidad (puede ser la única manifestación de Brucelosis), estros irregulares (retorno del celo 5-8 semanas luego del servicio debido a reabsorción de fetos de abortos tempranos), abortos principalmente en el tercer mes de gestación, pero muchas de las hembras se recuperan y generalmente abortan una sola vez quedando como portadoras o diseminadoras de la infección. También se observan secreciones vulvares sanguinolentas en abundancia, deformación de la vulva en algunos casos, camadas de lechones momificados, nacidos muertos o muy debilitados debido a inflamaciones leves del útero y de envolturas fetales, también nacimiento de camadas pequeñas (Muirhead, 2016).

En el macho, los signos clínicos más comunes son esterilidad, puede presentar simultáneamente falta de libido, orquitis unilateral o bilateral con tumefacción y necrosis testicular, epididimitis y adherencias de membranas al escroto. En casos de incoordinación y parálisis en miembros posteriores en ambos sexos que se van presentando en forma gradual para concluir en artritis y osteomielitis por tener afinidad por lugares de baja presencia de oxígeno (OIE, 2004).

En los lechones la única manifestación serológica la constituye la aglutinación a títulos bajos y bacteremia temporal. Si es una infección persistente puede mostrar artritis, orquitis y cojera (Muirhead, 2016).

8.15. LESIONES

En las lesiones de la enfermedad se encuentran muchos órganos dañados en el cerdo, pero específicamente se orientan las lesiones en el útero y sus contenidos, produciendo una granulomatosis e inflamación en la pared del endometrio en las hembras. En el macho

presenta lesiones en testículos y epidídimo de consistencia firme; en huesos y articulaciones que en unos casos conduce a artritis y necrosis de los cuerpos vertebrales a nivel lumbar (Figuroa,2016).

8.16. DIAGNOSTICO

Para el diagnóstico de *Brucella suis* el método más seguro es el aislamiento del microorganismo mediante pruebas bacteriológicas. La mayoría de las pruebas serológicas que se conocen para el diagnóstico de la enfermedad fueron enfocadas en su momento para la detección de Brucelosis en bovinos, pero se han ido adaptando para establecer el diagnóstico en cerdo, en cuyas pruebas se utiliza el antígeno de *Brucella abortus* que posee un lipopolisacárido idéntico al de *Brucella suis*, que se clasifica como *Brucella lisa* por poseer una cadena “O” la cual es un componente del lipopolisacárido (LPS) de membrana externa. Aunque dichas pruebas serológicas tienen algunas limitaciones, estas se son adjudicadas más al animal, que a la prueba en sí (Segalés, 2015).

8.17. PRUEBA DE LA TARJETA O ROSA DE BENGALA

También es conocida como antígeno tamponado de la tarjeta. Es una prueba rápida de aglutinación macroscópica y que solo detecta IgG. Se basa en la inhibición de algunas aglutininas inespecíficas a pH bajo. El antígeno utilizado en la prueba de la tarjeta se colorea con Rosa de Bengala, tamponada a Ph=3.65, con un antígeno corpuscular (*Brucella abortus*), en una concentración de 8%, y a temperatura de 4 a 8 grados centígrados, evitando la congelación (Ortiz, 2013).

8.17.1. Técnica De La Rosa De Bengala

- Sobre la lámina de vidrio esmerilada colocar 0.03 ml. De suero problema.
- Colocar cerca de ésta, 0.03 ml. De antígeno Rosa de Bengala (de card-test).
- Mezclar con mondadientes diferente para cada muestra, haciendo un diámetro de 23-24 milímetros.
- Girar la lámina por 4 minutos (10-12 movimientos por minuto)

- A los cuatro minutos leer el resultado sobre un fondo blanco. Las positivas presentan grumos de aglutinación grandes o pequeños.
- Por ser cualitativa la prueba se toma como positivo o negativo

Se dan reacciones de animales negativos, que son reacciones heteroespecíficas por mostrar títulos bajos a la prueba en tubo y placa. Los positivos se confirman con la prueba de Elisa Competitivo (Ortiz, 2013).

8.18. ELISA COMPETITIVO

El Elisa 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 (inmunoabsorbente) la reacción antígeno-anticuerpo quedará inmovilizada y, por tanto, será fácilmente revelada mediante la adición de un sustrato específico que al actuar la enzima producirá un color observable a simple vista o cuantificable mediante el uso de un espectrofotómetro o un colorímetro (Cultek, 2006).

8.18.1. Técnica Elisa Competitivo:

- Fijación al soporte insoluble de anticuerpos específicos del agente patógeno a detectar. Lavado para eliminar los anticuerpos fijados deficientemente o no fijados.
- Adición en concentración conocida de una mezcla de antígenos del anticuerpo utilizado en el paso anterior, marcados con una enzima y antígenos desconocidos objeto de estudio. Paralelamente, añadir únicamente antígenos del anticuerpo usado en el paso anterior, marcados con una enzima. Lavar para eliminar los antígenos que no hayan reaccionado.
- Adición de un sustrato sobre el que sea capaz de actuar la enzima marcadora. Se puede parar la reacción si se desea.
- Lectura visual o colorimétrica del producto final coloreado (Cultek, 2006).

8.19. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

La Brucelosis porcina debe ser diferenciada sobre todo de otras especies de *Brucella*, como *Br. melitensis* y *Br. abortus* (transitoria) (Segalés, 2015).

Por la parálisis posterior que produce la enfermedad debe diferenciarse de:

- Hipovitaminosis A.
- Carencia de factores del complejo B.
- Osteomalacia con fractura de vértebras lumbares.
- Intoxicación con arsenicales orgánicos, magnesio, insecticida a base de fosfatos orgánicos.
- Enfermedades de médula espinal (Segalés, 2015).

Por la tormenta de abortos que produce debe diferenciarse de Leptospirosis, Síndrome Reproductivo Respiratorio Porcino (PRRS), Erisipela Porcina, Parvovirus Porcina, Enfermedad de Aujeszky, Toxoplasmosis, bacterias oportunistas y otros virus como el de la Peste Porcina Africana y Enfermedad Vesicular Porcina (Muirhead, 2016).

Debido a la mortalidad de lechones lactantes que se produce deben considerarse también las enfermedades del recién nacido. Otras causas que pueden influenciar para la diferenciación de la enfermedad son la sobrealimentación e hipoalimentación, toxinas, presencia de hongos, complicaciones en el parto (Lascay, 2013).

8.20. TRATAMIENTO

No se han encontrado medicamentos eficaces en un 100% para curar la brucelosis porcina, aunque se dice que puede ayudar en un 50%, un régimen de combinación de 2 o 3 drogas en forma efectiva como la doxiciclina plus + rifampicina y/o streptomycin, ésta en dosis por 21 días. Cursos largos de terapia podrían ser utilizados en los casos de osteomielitis o meningitis. En casos de *Brucella* Crónica no se obtienen efectos benéficos con antibioterapia. Y algunos antibióticos se comportan eficaces In vitro, no se garantiza una buena actividad en vivo y estos son: Cotrimoxazole, Fluoroquinolonas y Alfernicol (Dannenberg, 1970).

8.21. PREVENCIÓN Y CONTROL

No existe una vacuna adecuada para proteger a los cerdos contra esta enfermedad el mejor método de prevención son medidas de bioseguridad en cuanto a estricto lavado y desinfectado de instalaciones y equipo, y cercamiento de la granja para evitar contacto con animales silvestres. También se debe investigar serológicamente a los sementales, adquirir reproductores libres de la enfermedad, colocar en cuarentena de tres meses a los animales comprados y realizarles pruebas serológicas La Brucelosis porcina es una enfermedad de reporte obligatorio. El control más adecuado se realiza por medio del aislamiento y sacrificio de animales infectados. (Lascay, 2013).

8.21.1. Planes de control:


- Para rebaños comerciales se usa un método radical, en el cual se vende la piara completa para el sacrificio con su posterior limpieza y desinfección del equipo y porquerizas.
- En casos de piaras donde se debe conservar las líneas genéticas se realizan pruebas serológicas constantes a los reproductores y seleccionando y apartando a los negativos. Si la piara completa pasa dos pruebas negativas con intervalo de 90 días se califica como libre de la enfermedad.
- En piaras donde son pocos los reactores positivos y no hay síntomas clínicos pueden hacerse pruebas cada 30 días para ir separando a los positivos hasta que todo el grupo sea negativo, aunque es un método que no es recomendado (Bruner, 1970).

9. METODOLOGIA

9.1. AREA DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo, de la Provincia de Manabí, ubicado en la calle Mariscal Ayacucho y Av. Guayaquil.



	Ubicación del C.F.M: Av. Mariscal Ayacucho y Av. Guayaquil Coordenada: 1°03'16"S 80°27'16"O Clima: 26° C Altitud: 53 m s. n. m.
	https://www.google.com.ec/maps/@-1.0564572,-80.4410322,350m/data=!3m1!1e3

9.2. TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación posee un tipo de estudio transversal, en términos de la presencia de la enfermedad, definidos de acuerdo con la presencia o ausencia de las variables. La presencia o ausencia de la enfermedad y de las otras variables se determinan en cada miembro de la población estudiada o en una muestra representativa en un momento dado, que es lo que este estudio de investigación se trata: realizar un muestreo al azar en un mes que determina aproximadamente el 10% de la población porcina mensual que ingresa.

9.3. MÉTODOS UTILIZADOS

El presente trabajo se sustenta bajo los siguientes tipos de investigación:

- Investigación Bibliográfica.

La investigación también se basa en estudios epidemiológicos y de diagnóstico en el área salud animal referente a la brucelosis.

- Investigación de Campo.

Las muestras fueron tomadas en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo y procesadas en los Laboratorios de AGROCALIDAD de la parroquia Lodana.

9.4. MUESTRAS

La investigación pretende determinar la presencia de *Brucella suis*. en los cerdos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Portoviejo, mediante la toma de 169 muestras al azar, justificado por el tamaño total de la población (1.231 cerdos), con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, a lo largo de 4 semanas. Las variables cualitativas evaluadas fueron: Raza, Sexo y Origen del animal. La variable cuantitativa que se tiene es la de Edad.

Se determinó el tamaño mínimo de muestras para prevalencias pequeñas según Jaramillo (2010) mediante una fórmula que cuenta con el rango de Probabilidad Esperada, que sugiere alguna investigación cercana acerca de prevalencia de la enfermedad, AGROCALIDAD (2009) indica que la prevalencia de *Brucella spp* es de 10,62% en la región Costa.

Fórmula:

$$n = (1 - p) / (p \times d)$$

p= probabilidad esperada 10,62% = 0.1062

d= margen de error 5% = 0.05

$$n = (1 - 0.1062) / (0.1062 \times 0.05)$$

(Jaramillo, 2010).

Una vez realizado el cálculo de la fórmula concluye que n es igual a 169, es decir que se tomarán 169 muestras a lo largo de 4 semanas, la cual durante la investigación se elevó la n a 200 muestras de sangre para elevar el nivel de confianza, las mismas que fueron divididas por medio del sistema de muestreo sistemático, en el cual se es posible tomar una muestra al seleccionar de manera aleatoria un individuo y a partir de ahí se divide el total de población con el número de muestras ($1231/169=7$) lo que indicaría que se realiza la toma de muestras cada 7 individuos de manera sistemática.

9.6. TECNICA

Las 200 muestras de sangre fueron recolectadas diariamente con la ayuda de un tubo de ensayo en el momento del degüello del animal en el cual se recolectaron 5 ml de sangre y luego se realizó un reposo de 10 minutos para ser centrifugadas y se extrajo 1 ml de suero para ser conservada a una temperatura de -30°C (durante un máximo de 12 meses) o a -42°C durante un máximo de 24 meses. y conservarla hasta el día siguiente que se procedió a entregar al Laboratorio de AGROCALIDAD, dentro del laboratorio se procedió a llenar la orden de trabajo de las muestras para ser procesadas estas mismas en Rosa de Bengala.

9.7. MATERIALES.

Para la obtención de muestras se utilizaron:

- Guantes
- Mandil
- Casco
- Botas
- 200 tubos de ensayo sin anticoagulantes
- sanguíneo
- Cooler
- Pilas de hielo
- Papel para registro de las muestras
- Papel para el registro.
- Cámara fotográfica.

10. VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	INDICADORES	TRABAJO DE CAMPO
<p><u>INDEPENDIENTE</u></p> <p>Cerdos que ingresan al sacrificio en el C.F.M.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Raza • Origen 	<p>Recolección de datos sobre la población de cerdos destinados al sacrificio</p>
<p><u>DEPENDIENTE</u></p> <p>Cerdos con anticuerpos de <i>Brucella spp.</i></p>	<p>Reacción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestra • Suero aglutinación 	<p>Pruebas de Laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rosa de bengala • Elisa competitiva

11. RESULTADOS

De acuerdo con el estudio realizado por medio de la prueba de aglutinación en placa de Rosa de Bengala que posee una sensibilidad de 99.3% y especificidad de 73% (OMS, 2011), y que es utilizada en el país como prueba tamiz para la detección de anticuerpos contra la brucelosis en bovinos, caprinos, porcinos y caninos, y es una prueba que incluso puede ser realizada en el campo; arrojaron resultados negativos en las 200 muestras enviadas al laboratorio, dando una prevalencia de 0%.

A partir de los resultados obtenidos no aceptamos la hipótesis general que establece que en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo existe una alta presencia de *Brucella suis* en cerdos destinados al sacrificio.

Al no encontrar presencia de *Brucella suis* en los cerdos muestreados dentro de los resultados obtenidos, se utilizó una fórmula dispuesta por Jaramillo (2010) para determinar la prevalencia cuando todo el resultado es negativo. La estimación de la prevalencia máxima cuando no fue posible encontrar ningún positivo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$E = [1 - (1 - \alpha)^{1/n}] [N - ((n - 1)/2)]$$

α = nivel de confianza (95%) = 0.95

n = número de muestras

N = tamaño de la población

$$[1 - (1 - 0.95)^{1/200}] [1231 - ((200 - 1)/2)]$$

Esta fórmula arrojó un resultado de 16,82%, lo que correspondería a la prevalencia estimada de la enfermedad que se pueda encontrar en un futuro en el C.F.M. de Portoviejo.

11.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LAS VARIABLES

11.1.1 Tablas de Frecuencias

CUADRO NUMERO 1 VARIABLE SEXO ENTRE HEMBRAS Y MACHOS

SEXO	Número de animales	Proporción
HEMBRA	118	0.59
MACHO	82	0.41

Frecuencias absolutas(FA) y relativas(FR) del sexo de los cerdos sacrificados en el C.F.M., con un resultado de 118 hembras con una proporción del 0.59% y el total de machos de 84 con un 0.41%.

CUADRO NUMERO 2 VARIABLE DE EDAD DE LA POBLACIÓN MUESTREADA.

EDAD (meses)	F. A.	Proporción
5	3	0.02
6	103	0.50
7	66	0.32
8	13	0.07
9	3	0.02
10	2	0.01
11	1	0.01
12	8	0.04
24	1	0.01

Frecuencias absolutas(FA) y relativas(FR) de la edad de los cerdos sacrificados en el C.F.M., la presencia de cerdos con edad de 6 meses fueron 103 cerdos siendo este el 0.50 % de la cantidad total tomada en consideración.

CUADRO NUMERO 3 VARIABLE DE RAZA SACRIFICADAS EN EL C.F.M DE PORTOVIEJO.

RAZA	Número de animales	Proporción
LANDRACE	53	0.26
MESTIZO	100	0.50
PIETRAIN	47	0.24

Frecuencias absolutas(FA) y relativas(FR) del número de raza de los cerdos sacrificados en el C.F.M., fueron mestizo con un 0.50% y Landrace con el 026% y Pietrain con el 0.24%.

CUADRO NUMERO 4 PROCEDENCIA DE LOS CERDOS QUE SE SACRIFICAN EN EL C.F.M.

PROCEDENCIA	F. A.	F. R.
24 DE MAYO	2	0.01
EL CARMEN	37	0.18
FLAVIO ALFARO	8	0.04
MANTA	1	0.01
MONTECRISTI	3	0.02
PORTOVIEJO	64	0.30
PUERTO LOPEZ	1	0.01
ROCAFUERTE	36	0.18
SANTA ANA	33	0.17
SANTA ELENA	15	0.08

Frecuencias absolutas(FA) y relativas(FR) de la procedencia de los cerdos sacrificados en el C.F.M., la mayor procedencia de los cerdos muestreados fueron del cantón Portoviejo con una presencia del 0.30 % seguido del cantón el Carmen y Rocafuerte con el 0.18%.

CUADRO NUMERO 5 PROCEDENCIA DE LOS CERDOS QUE SE SACRIFICAN EN EL C.F.M. SEGÚN EL TIPO DE EXPLOTACION.

SEXO	Granja Tecnificadas	Granjas no Tecnificadas	Proporcion
HEMBRAS	75	43	0.58
MACHOS	45	37	0.42

De las granjas tecnificadas el total de hembras fue de 75 y de granjas no tecnificadas fue de 43 y del mismo modo los machos fueron de 45 en granjas tecnificadas y en hembras fue de 37 siendo este la presencia de 0.58% en hembras y el 0.42% en machos.

CUADRO NUMERO 6 PROCEDENCIA DE LOS CERDOS QUE SE SACRIFICAN EN EL C.F.M. SEGÚN LA RAZA.

PROCEDENCIA	MESTIZO	LANDRACE	PIETRAIN	PROPORCION
24 DE MAYO	2	0	0	0.01
EL CARMEN	15	12	10	0.18
FLAVIO ALFARO	3	2	3	0.04
MANTA	1	0	0	0.01
MONTECRISTI	2	0	1	0.02
PORTOVIEJO	24	20	20	0.30
PUERTO LOPEZ	0	1	0	0.01
ROCAFUERTE	14	10	12	0.18
SANTA ANA	12	10	11	0.17
SANTA ELENA	5	5	5	0.08

Según las razas el total en Portoviejo teniendo este una presencia de 0.30 % con 24 animales mestizo 20 animales Landrace y 20 animales Pietrain seguido de el Carmen y Rocafuerte con un 0.18% de presencia el Carmen con 15 mestizos, 12 Landrace y 10 Pietrain, así mismo Rocafuerte con 14 mestizos, 10 Landrace y 12 Pietrain.

11.2. DISCUSIÓN

Estos resultados guardan relación con la investigación y con lo que establece MARLON CARLOSAMA (2012-2013) que señala en su trabajo investigativo realizado durante el periodo de abril, mayo y junio del año 2013, que se muestrearon 283 porcinos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento de Tulcán en los resultados serológicos no se encontraron resultados positivos a las pruebas serológicas a pesar de que los porcinos pueden contagiarse con *Brucella abortus*, según MARLON CARLOSAMA (2012-2013) determina que este estudio no obtuvo ningún caso positivo, lo que demuestra que los cerdos (en el rango de alcance de este estudio) no juegan un papel determinante en la epidemiología de la brucelosis bovina.

En esta misma investigación se observó una gran cantidad de cerdos provenientes de Colombia 63/283 (22,26%), país que registra una prevalencia de brucelosis porcina de 4,39% según el ICA (2009), y 9 aislamientos de *Brucella suis bv 1*, como la cepa causante de la enfermedad; sin embargo, en este estudio no se registró ningún caso positivo de los 63 animales procedentes del vecino país. Aun cuando no se obtuvo serología positiva, es de suma importancia tomar en cuenta que, si la afluencia de animales continúa de la misma forma, en algún momento pueden ocurrir brotes por *Brucella suis bv 1* en nuestro país, que puedan afectar a la población porcina.

En Lima Perú en la investigación de Diana Farro R. en el (2002) el cual muestreo un total de 440 cerdos del total de porcinos los dividió en granjas 222 cerdos de granjas tecnificadas y 218 en granjas no tecnificadas mediante el diagnostico serológico en Rosa de Bengala dio como resultado que las granjas tecnificadas resulto que 5 cerdos dieron positivos y que de las granjas no tecnificadas dio como resultado 16 positivo, mediante la prueba confirmatoria se pudo determinar que únicamente 6 animales dieron positivo a *Brucella suis* . mediante la prueba confirmatoria de FC de las 21 muestras que presentaron reacción de aglutinación a la prueba de Rosa de Bengala. Estas muestras fueron de animales provenientes de granjas no tecnificadas.

El presente estudio demostró que no existe relación entre la presentación de anticuerpos contra *Brucella suis*. y el sexo de los animales, pero debe tenerse en cuenta que, en el macho, la infección por *Brucella* puede persistir por toda la vida del animal constituyendo un riesgo para la salud de la piara.

Con respecto a la edad se encontró que los animales entre 4 y 15 semanas fueron los más afectados y, aunque se sabe que la susceptibilidad varía con la edad y que la frecuencia de infección es mayor en animales adultos, también se conoce que los lechones que se infectaron durante la lactancia presentan títulos máximos de aglutininas entre las 8 y 12 semanas de edad.

El primer estudio serológico en Lima sobre brucelosis en porcinos reportó una prevalencia de 4,1% (Palomino, 1953). Estudios posteriores en la misma zona indicaron prevalencias de 4,6 a 12% empleando las pruebas de aglutinación en placa y tubo (Bullón, 1959; Bazán, 1969). Los resultados obtenidos mediante la prueba de Rosa de Bengala (4,77%) habría sido similar a lo reportado en los previos estudios de no haberse empleado la prueba de FC.

La presencia de brucelosis porcina el Centro de Faenamiento de Portoviejo fue de 0% de presencia de la enfermedad en los cerdos que se muestrearon para obtener los resultados finales, con la aplicación de la técnica serológica de rosa de bengala como la prueba tamiz, los resultados de las dos investigaciones tiene mucha relación con la investigación ya que la prevalencia de la enfermedad en el país y en Perú va de 4% al 10 y los casos de cerdos con brucelosis porcina son escasos.

12. CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo investigación permite concluir que:

- La detección de la enfermedad en cerdos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento de Portoviejo fue nula la prueba de rosa de bengala.
- Los cerdos destinados al sacrificio en el C. F.M. en su mayoría son hembras con un 59%; que se encuentran entre las edades de 5 a 24 meses con mayor cantidad en los 6 meses con un 52%; las razas habituales que ingresaron en el C.F.M. fueron Landrace, Pietrain y Mestizo este último con 50% de presencia; el lugar de mayor procedencia de los cerdos muestreados fue de la ciudad de Portoviejo con 32%.
- Es la primera evaluación negativa en la Provincia de Manabí en cerdos destinados al sacrificio.

13. RECOMENDACIONES

Ante los resultados y conclusiones obtenidos se recomienda lo siguiente:

- Aumentar el número de muestra con respecto al tamaño de la población para aumentar el rango de estudio.

- Realizar estudios en cerdos de traspatios ya que el agente etiológico suele encontrarse dentro de este tipo de crianza por la falta de sanidad y por estar en contacto con otras especies.

- Realizar estudios en cerdos mayores a 24 meses, ya que esta enfermedad suele permanecer de manera crónica en ellos.

14. PRESUPUESTO

ÍTEMS	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	TOTAL
Tubos De Ensayo	200	\$ 1,50	\$300,00
Microtúbulos Para Suero	200	\$ 0,10	\$ 20,00
Transportes	20	\$ 5,00	\$ 100,00
Caja De Guantes	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Libreta de Apuntes	1	\$ 1,00	\$ 1,00
Esferos	5	\$ 0, 75	\$ 3,75
Marcador Rotulador	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Coler	2	\$ 10,00	\$ 20,00
Pilas Para Conservar Muestras	3	\$ 5,00	\$ 15,00
Muestras Sanguíneas	200	\$ 2.05	\$ 410,00
Copias	10	\$ 1,00	\$ 10,00
Cds	6	\$ 6,00	\$ 6,00
Empastado De Tesis	3	\$ 13,30	\$ 39,90
Copias De Tesis	3	\$ 5,00	\$ 15,00
Carpetas	13	\$ 0.50	\$ 6,50
Alimentación	8	\$ 5,00	\$ 40, 00
Internet Cyber	6	\$ 1,50	\$ 9,00
TOTAL			\$ 1.020,15

15. CRONOGRAMA

SEMANAS	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de información	X															
Presentación del tema de proyecto	X															
Recolección de información de la población porcina del C.F.M	X	X														
Presentación del proyecto de tesis		X				X										
Toma de muestras							X	X	X	X	X					
Obtención de resultados										X	X					
Tabulación de los resultados												X				
Redacción del trabajo final												X	X	X	X	X
Corrección y presentación del trabajo final al consejo directivo de la F.C.V													X			
Fecha de sustentación															X	

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Acha, P. (1986). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. Washington: 2 Ed.
2. AGROCALIDAD. (2009). Programa Nacional de Control De Brucelosis. Quito.
3. Bazán, O. (1969). Brucelosis porcina. Encuesta serológica en los departamentos de Lima, La Libertad, Lambayeque e Ica. Tesis Facultad. Medicina. Veterinaria., Universidad. Nacional. Mayor de San Marcos. Lima. P 31.
4. Blood, H. (1987). Enfermedades zoonóticas. En Medicina Veterinaria (págs. 677-679). México: 6 ed.
5. Bruner, D. (1970). Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. México DC: 3 Ed.
6. Bullón, F. (1959). Difusión de la *Brucelosis suina* con especial referencia a la prueba del anillo en suero sanguíneo. Tesis Facultad. Medicina. Veterinaria., Universidad. Nacional. Mayor de San Marcos. Lima. P 21.
7. Calle, S. (2015). Estrategias de control de la *Brucella suis* en animales para exportación. Obtenido de <http://www.actualidadporcina.com/articulos/estrategias-de-control-de-la-brucella-suis-en-animales-para-exportacion.html>
8. Carlosama Y. Carlos. 2013. Aislamiento y biotipificación de *Brucella* spp., de reservorios animales seropositivos, en el Centro de Faenamiento de Tulcán.
9. Cultek (2006) Fundamentos y tipos de ELISAs. Protocolos y Tecnicas. Pag 1-7.
10. Dannenberg, R. (1970). Enfermedades del cerdo. Zaragoza, España: 5 ed.
11. Davis, B. (1979). En Tratado de microbiología (págs. 838-843). España: 2 ed.
12. Dument, D. (2009) Institute For International Cooperation In Animal Biologics. Brucelosis Porcina. Obtenido de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucella_suis-es.pdf
13. Dunne, H. (1967). En Enfermedades del cerdo (págs. 362-380). México: 2 ed.
14. Farro R y Col. (2002). Frecuencia de *Brucella* sp. en porcinos, procedentes de granjas tecnificadas y no tecnificadas, beneficiados en dos mataderos de Lima obtenido de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172002000200011&script=sci_arttext.

15. Figueroa, M. (2010). En Enfermedades Infecciosas de los animales Domésticos en Centroamérica (págs. 68-97). San José: 1 ed.
16. Figueroa, M. (2016). Manual De Enfermedades De Los Cerdos. Mexico DC: Creative Commons.
17. Gil, A. (2001). Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. Obtenido de http://www.fao.org/Ag/againfo/resources/es/publications/sector_discuss/PP_Nr_2_Final.pdf
18. Grifthe y Col. (2008). Brucella melitensis triggers time-dependent modulation of apoptosis and down-regulation of mitochondrion-associated gene expression in mouse macrophages. Infect. Immun. 74:5035–5046, obtenido de: <https://pdfs.semanticscholar.org/7912/0de6d16d5ff33ed19b6051f3204ea6373d9d.pdf>.
19. INEC (2010), Población Ganadera Porcina Por Provincias obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>.
20. INEC (2014), Población Porcícola Nacional Ecuador obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>.
21. Lascay, J. (2013). Brucelosis Porcina. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Brucelosis%20Porcina.pdf>
22. Lowa, A. (2009). Brucela Porcina. Instituto Internacional De Cooperación De Animales Biológicos, obtenido de: <http://www.cfsph.iastate.edu/Educacion-Instruccion/acreditacion-veterinaria.php?lang=es>.
23. Martinez, L. (2002). Brucellosis in Mexico: current status and trends. Veterinary microbiology. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414130>
24. Menendez, J. (1965). Ganado porcino, cría, explotación e industrialización. México Agrícolas, 691.
25. Mora, M., & Col. (2014). Enfermedades Infecciosas. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>
26. Muirhead, M. (2016). Manejo de Enfermedades Porcinas . Washington DC: Inter-Médica S.A.I.C.I.
27. OIE. (2004). Brucelosis Porcina. Obtenido de

- http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/2.6.02_Brucelosis_porcina.pdf
28. OIE. (2013). Bovine *Brucellosis*. In Terrestrial Manual. Obtenido de <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/acceso-en-linea/>
 29. OIE. (Junio de 2011). Manual sobre animales terrestres. Obtenido de http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/2.6.02_Brucelosis_porcina.pdf
 30. OMS, (2011), Casos De Perdida Por Brucelosis En El Mundo, Obtenido De: <http://www.who.int/publications/es/>
 31. Ortiz, M. (2013). prueba rosa de bengala o targeta en el diagnostico de brucelosis . Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/Prueba-de-Rosa-de-Bengala.pdf>
 32. Palomino. (1953). Incidencia de brucelosis en el ganado porcino sacrificado en el frigorífico nacional. Tesis Facultad. Medicina. Veterinaria., Universidad. Nacional. Mayor de San Marcos. Lima P 22.
 33. Paus, G., P. Papadimitriou, N. Akritidis, L. Christou, and E. V. Tsianos. 2010. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect. Dis.* 6:91–99 p.
 34. Paz, C. (2011). Brucelosis Porcina . Obtenido de <http://razasporcinas.com/brucelosis-porcina/>
 35. Pinochet, L. (2012). Brucellosis. Obtenido de www.revistas.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4848/4734
 36. Samartino, J. (2002). Brucellosis in Argentina. *Veterinary microbiology*, . Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414136>
 37. Segalés, J. (2015). Manual De Diagnostico Laboratorial En Porcino. Mexico DC: Wire-o. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/ENFERMEDADES%20DE%20LOS%20PORCINOS%20-%20EDITADO%20POR%20SENASA%20CON%20EL%20APORTE%20DE%20FAC.%20DE%20CS.%20VETERINARIAS%20DEL%20PAIS.pdf>
 38. Tejada, J. M. (2010). Brucelosis Porcina. Ergo obtenido de: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos/produccion-primaria/sanidad-animal/enfermedades-y-estra-sani/brucelosis-porcina>.
 39. Vargas, F. (2002). *Brucellosis* en Venezuela. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414132>.

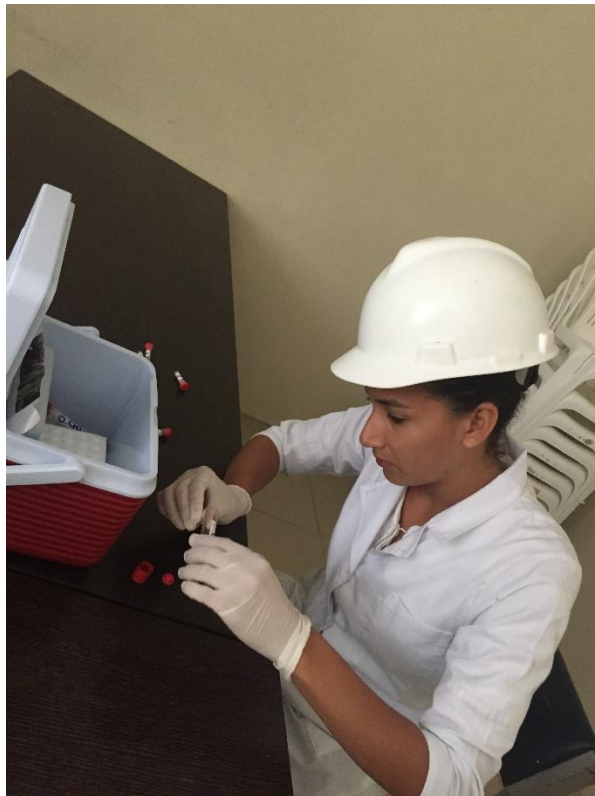
ANEXOS



RECOLECCION DE MUESTRAS SANGUINEAS



OBSERVACIÓN DE LAS LESIONES MACROSCÓPICAS DE LA BRUCELOSIS



ROTULACION DE MUESTRAS Y EXTRACION DE SUERO SANGUINEO



ENTREGA DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO DE AGROCALIDAD



ENTREGA DE LOS RESULTADOS DEL LABORATORIO

