



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Brucella abortus* POR LOS MÉTODOS 2-MERCAPTO ETANOL, ROSA DE BENGALA Y ELISA EN LOS TRABAJADORES DEL CAMAL DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA”.

TRABAJO DE TITULACIÓN:

TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar al grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACEÚTICA

AUTORES: LILIA LIZBETH PARRA CÁRDENAS

TUTORA: DRA. SANDRA NOEMÍ ESCOBAR ARRIETA

Riobamba – Ecuador

2019

©2019, Lilia Lizbeth Parra Cárdenas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de titulación certifica que: El trabajo de investigación: Tipo Proyecto de Investigación “DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Brucella abortus*_POR LOS MÉTODOS 2-MERCAPTO ETANOL, ROSA DE BENGALA Y ELISA EN LOS TRABAJADORES DEL CAMAL DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA”. , de responsabilidad de la señorita Lilia Lizbeth Parra Cárdenas, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Sandra Noemí Escobar Arrieta

DIRECTORA DEL TRABAJO DE

TITULACIÓN

Dra. Verónica Mercedes Cando Brito

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Lilia Lizbeth Parra Cárdenas soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el siguiente Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Lilia Lizbeth Parra Cárdenas

060392558-7

DEDICATORIA

A mi Dios que me ha dado la vida, sabiduría y fuerzas para no darme por vencida en esta etapa larga pero satisfactoria, a mis padres que han sido el pilar fundamental e incondicional en todo momento; brindándome su apoyo, formándome como persona. A mi esposo que ha sido quien me alentado a no darme por vencida, a mi hijo mi inspiración y a mis hermanos que han sido mi ayuda en momentos claves de mi vida, y como pasar por alto a mis maestros que me han formado para ser una persona que sirva en la sociedad.

Lilia

AGRADECIMIENTO

A Dios mi creador, fiel amigo y quien me dio el privilegio de cumplir mi sueño llegar a ser una profesional.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, de manera particular a la Escuela de Bioquímica y Farmacia que me abrió las puertas para formarme como profesional de la salud.

A mis Padres quienes me dieron la vida, apoyo, afecto y acotando a esto mostraron su interés de mi formación educativa, de mi crecimiento como estudiante, madre y esposa. A mi padre Jhonson Parra quien con su carácter me exhortaba a no rendirme, a mi madre Piedad Cárdenas que con su ternura me abrazaba en momentos donde ya no quería continuar, Gracias padres míos porque juntos levantaban mis brazos para continuar y no quedarme a medio camino.

A mis hermanos gracias por cada palabra de ánimo y por cada una de las innumerables cosas que han hecho por mí, ustedes son y serán parte de cada logro que tenga en la vida.

A mi esposo por su ayuda, por su apoyo emocional, económico y por estar en aquellos momentos donde me sentía débil, pero usted era quien a pesar de su cansancio o talvez del desconocimiento me ayudaba, gracias por ser parte de mi sueño.

A la Dra. Sandra Escobar Tutora del Trabajo de Titulación, gracias por no solo cumplir el papel de una Tutora si no hacerlo mucho más que ello, estar pendiente de cada actividad, acompañarme guiarme, corregirme y así cumplir el propósito con éxito y como no agradecerle por impartir cada conocimiento con amor y sin egoísmo, gracias también a la Dra. Verónica Cando colaboradora de este proyecto.

Al Administrador del Camal del Municipio de Riobamba Ing. William Luzuriaga y a la Ing. Rosario Jara por darme la accesibilidad y oportunidad de realizar mi proyecto de culminación de carrera en la Institución que ustedes dirigen.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xvii
SUMMARY	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Zoonosis	4
<i>1.1.1 Concepto</i>	4
<i>1.1.2 Agentes causales</i>	4
<i>1.1.3 Clasificación</i>	5
<i>1.1.4 Principales Reservorios para la zoonosis</i>	5
1. 2 Bacteria <i>Brucella spp</i>	6
<i>1.2.1 Etiología</i>	6
<i>1.2.2 Taxonomía y especies</i>	7
1.2.2.1 Taxonomía	7
<i>1.2.3 Características morfológicas</i>	8
1.2.3.1 Estructura de <i>Brucella</i>	9
<i>1.2.4 Resistencia y Supervivencia ambiental</i>	10
<i>1.2.5 Periodo de Incubación</i>	11
<i>1.2.6 Inmunidad</i>	11
<i>1.2.7 Puertas de entrada y Salida</i>	12
<i>1.2.9 Mecanismo de transmisión</i>	12
1.3 Brucelosis.....	12
<i>1.3.1 Sinonimia</i>	12
<i>1.3.2 Distribución</i>	12
<i>1.3.3 Morbilidad y mortalidad</i>	13

1.3.4 Órganos afectados	13
1.3.5 Clasificación	14
1.3.5.1 <i>Brucelosis animal</i>	14
1.3.5.2 <i>Brucelosis humana</i>	15
1.4 Programas de control y Erradicación	19
1.5 Detección	20
1.5.1 Métodos Directos	20
1.5.1.1 <i>Cultivo Bacteriológico</i>	21
1.5.1.2 <i>PCR</i>	21
1.5.2 Métodos Indirectos	21
1.5.2.1 <i>Aglutinación lenta en tubo de Wright (SAT)</i>	21
1.5.2.2 <i>Prueba de aglutinación con y sin 2-mercaptuetanol (2-ME)</i>	22
1.5.2.3 <i>Reacción de Huddleson</i>	22
1.5.2.4 <i>Antígeno Tamponado en Placa (BPA)</i>	22
1.5.2.5 <i>Prueba de Coombs</i>	22
1.5.2.6 <i>Fijación de complemento</i>	22
1.5.2.7 <i>Inmunofluorescencia indirecta</i>	23
1.5.2.8 <i>Polarización de fluorescencia (FPA)</i>	23
1.5.2.9 <i>Prueba de inmunodifusión en agar (IDAG)</i>	23
1.5.2.10 <i>Prueba de Rosa de bengala</i>	23
1.5.2.11 <i>Prueba en microplaca 2-mercaptoetanol</i>	24
1.5.2.12 <i>ELISA</i>	24
CAPITULO II	26
2. METODOLOGIA	26
2.1 Área de Estudio	26
2.2 Criterios de Selección de muestra	26
2.3 Materiales, equipos y reactivos	26
2.3.1 Materiales	26

2.3.2 Equipos	27
2.3.3 Reactivos	27
2.4 Socialización del tema de trabajo en el Camal “Municipio de Riobamba”	27
2.5 Recolección de datos	27
2.6 Análisis de muestras	28
2.6.1 Prueba de ELISA	28
2.7 Análisis estadístico	28
2.6.2 Prueba rápida en placa con antígeno Rosa de Bengala	29
2.6.3 Aglutinación lenta en presencia de 2-Mercaptoetanol en microplaca	29
CAPITULO III	32
3. MARCO DE RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN	32
3.1 Resultados Pruebas Clínicas	32
3.1.1 Rosa de Bengala	32
3.1.3 Prueba ELISA	34
3.1.4 Prevalencia	36
3.2 Resultados de las encuestas realizadas a los trabajadores del CAMAL –RIOBAMBA.	37
CONCLUSIONES	51
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Clasificación taxonómica <i>Brucella spp</i>	7
Tabla 2-1 Especie y principales características del genero <i>Brucella</i>	7
Tabla 3-1: Especies que afectan al ser humano.....	8
Tabla 4-1: Supervivencia de <i>Brucella</i> en diferentes medios y productos	11
Tabla 5-1: Principales órganos afectados por <i>Brucella</i>	14
Tabla 6-1: Transmisión de brucelosis en el ser humano	17
Tabla 7-1: Principales medicamentos usados en el tratamiento de brucelosis humana	17
Tabla 8-3: Rosa de bengala	32
Tabla 9-3: Resultados del análisis mediante 2 - Mercaptoetanol.....	33
Tabla 10-3: Resultados ELISA	34
Tabla 11-3: Porcentaje de prevalencia por prueba	36
Tabla 12-3: Conoce sobre la Brucelosis.....	37
Tabla 13-3: ¿Qué actividad realiza en su trabajo?	38
Tabla 14-3: ¿Qué actividad realiza?.....	39
Tabla 15-3: ¿Qué tiempo desempeña esta actividad laboral?	41

Tabla 16-3: ¿Qué indumentaria de protección usa para realizar las actividades de su trabajo? .	42
Tabla 17-3: ¿Ha tenido malestares del cuerpo similares a una gripe?	44
Tabla 18-3: Si su respuesta es sí conteste esta pregunta: ¿Cada cuánto ha tenido estos malestares similares a la gripe?.....	45
Tabla 19-3: En su actividad laboral ha tenido signos como:.....	46
Tabla 20-3: En su actividad laboral ha tenido síntomas como:.....	48
Tabla 21-3: Se realiza chequeo médico en su trabajo	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Vista microscópica de <i>Brucella</i> spp	6
Figura 2-1: Membrana externa de la pared celular de <i>Brucella</i> spp	9
Figura 3-1: Modos de transmisión de brucelosis	16
Figura 4-1: Modelo de defensa frente a <i>Brucella abortus</i>	19

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1-2: Prueba rosa de bengala.....	29
Gráfico 2-1: Preparación de la solución salina 2-mercapto etanol.....	29
Gráfico 3-1: Preparación del antígeno	30
Gráfico 4-1: Procedimiento de la prueba 2-mercaptoetanol	31
Gráfico 5-3: Resultados Rosa de Bengala.....	32
Gráfico 6-3: Resultados ELISA	35
Gráfico 7-3: Resultados del análisis por el método 2- Mercaptoetanol	33
Gráfico 8-3: Porcentaje de prevalencia por prueba.....	36
Gráfico 9-3: Conocimiento de la Brucelosis.....	37
Gráfico 10-3: Actividades que realizan personal masculino.....	39
Gráfico 11-3: Actividades que realizan personal femenino	40
Gráfico 12-3: Tiempo que desempeña la actividad laboral	41
Gráfico 13-3: Indumentaria de protección	43

Gráfico 14-3 Malestares del cuerpo similares a una gripe	44
Gráfico 15-3: Cada que tiempo ha tenido estos malestares	45
Gráfico 16-3: Signos que ha presentado en la actividad laboral que realiza.....	47
Gráfico 17-3: En su actividad laboral ha tenido síntomas como.....	48
Gráfico 18-3: Se realiza chequeo médico en su trabajo	50

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Ficha técnica Análisis ELISA para la determinación de Brucella IgM en suero humano

Anexo B: Ficha técnica Análisis ELISA para la determinación cuantitativa del Brucella IgG en suero humano.

Anexo C: Resultados de la determinación de Brucella IgG

Anexo D: Resultados de la determinación de Brucella IgM

Anexo E: Oficio realizado al Director de Escuela

Anexo F: Oficio realizado al Administrador del Camal

Anexo G: Oficio de respuesta de aceptación al proyecto de Investigación en el camal.

Anexo H: Socialización y entrega de trípticos del proyecto de Investigación al personal de Camal – Municipio de Riobamba.

Anexo I: Recepción de la encuesta

Anexo J: Toma de muestras

Anexo K: Sueros sanguíneos para los análisis correspondientes

Anexo L: Procesamiento de los sueros sanguíneos para el Análisis de ELISA en el laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias.

Anexo M: Procesamiento de los sueros sanguíneos para el Análisis rosa de bengala en el laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias.

Anexo N: Procesamiento de los sueros sanguíneos para el Análisis 2-mercaptoetanol en el laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias.

Anexo O: Tabulación de los resultados obtenidos por el método ELISA

Anexo P: Encuesta realizada a los trabajadores del camal previamente a la toma de muestra.

Anexo Q: Tríptico que se socializo con el personal del camal

INDICE DE ABREVIATURAS

ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
LEISHPAREC	(Acrónimo de “Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador”)
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
OMS	Organización Mundial de la Salud
rpm	revoluciones por minuto
ELISA	Acrónimo del inglés Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay
LPS-R	Lipopolisacarido rugoso
KDO	Acido 3, deoxi-D-mano-2 octulosónico
CP	extracto citoplasmático libre de lipopolisacárido
PSO	Optimización por enjambre de partículas
LTC	Linfocitos citotóxicos
2-ME	2-Mercapto etanol
SAT	Seroaglutinación lenta en tubos
PCR	Reacción en cadena de la polimerasa
BPA	Bisfenol A
IDAG	Prueba de inmunodifusión en agar
FPA	Técnica de Polarización Fluorescente
IgM	Inmunoglobulina M
IgG	Imunoglobulina G
ml	mililitro
ul	microlitro
NK	células de citotoxicidad natural
T CD4+	Linfocitos T cooperadores
T CD8+	Linfocitos T citotóxicos

RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo fue determinar la prevalencia de *Brucella abortus* en los trabajadores del Camal del Municipio de Riobamba mediante los métodos rosa de bengala, 2-mercaptoetanol y ELISA, la población total fue de 71 personas a los que se realizó la extracción sanguínea. Se efectuó la socialización con el fin de dar a conocer aspectos importantes de la Brucelosis, además se realizó una encuesta para conocer los factores de riesgo a los que esta población está expuesta y así considerarse un grupo vulnerable. Los análisis se realizaron en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias - ESPOCH y para la investigación se usó el suero sanguíneo. En los resultados de los análisis clínicos rosa de bengala se observó ausencia de aglutinación en el 100% de la población, por lo que se concluye resultados negativos de la relación antígeno – anticuerpo; para la determinación de la presencia de anticuerpos tipo IgM se realizó 2-mercaptoetanol obteniendo el 99% negativo, el 1% positivo y como prueba confirmatoria se aplicó ELISA, donde 96% dio negativo en IgG, 4% positivo y para IgM 99% negativo y el 1% positivo. De acuerdo a los resultados de la encuesta el 55% tiene conocimientos de Brucelosis, el 43% desconoce y el 2% se abstiene de responder, el personal está sometido a varias actividades de riesgo y la mayor parte tiene un buen tiempo desempeñando la misma función, en lo que se refiere a indumentaria, frecuentemente usan lo adecuado para mantener la bioseguridad, los signos y síntomas que presenta el personal es muy bajo, esto justifica que el 62% del personal se realiza chequeos médicos una vez al año. Se recomienda a las personas que trabajan en áreas que se maneje vísceras o fluidos de animales, usar siempre las medidas de bioseguridad como prevención y protección.

Palabras claves: <BIOQUIMICA>, <BRUCELOSIS>, <*Brucella abortus* (BACTERIA)>, <ELISA (MÉTODO)>, <ROSA DE BENGALA (MÉTODO)>, <2-MERCAPTO ETANOL (MÉTODO)>.

SUMMARY

The main aim of the following investigation was to determine the prevalence of *Brucella abortus* among the slaughterhouse workers in Riobamba Municipality, through the Rose Bengal, 2-mercaptoethanol and ELISA methods. A total of 71 people had their blood drawn in an experimental trial conducted in a small percentage of an overall population. Socialization was put into effect in order to know important aspects of the Brucellosis disease. In addition, a survey was carried out to understand the risk factors to which this population is exposed and consequently, to be considered a vulnerable group. The tests were undertaken in the clinical laboratory at the – ESPOCH faculty of sciences and for this research was used the blood serum. In the Rose Bengal clinical outcomes was noted a zero degree of agglutination in the 100% of the population. Therefore, we have come to the conclusion that the test results have shown negative effects on the antigen-antibody reaction; all of this was taken into account to detect the presence of IgM antibodies and it was also performed the 2-mercaptoethanol method resulting in 99 % negative, 1 % positive and as a definitive test the ELISA method was applied, in which 96% was negative in IgG and 4% positive, in the case of IgM 99% negative and 1% positive. According to the survey results, 55% are aware of Brucellosis, 43% are not familiar with this disease and 2% refrains from giving an answer. All the staff are subjected to significant risk practices and most of them have been a great deal of time performing the same function, as to the protective clothing, they frequently wear the proper outfit to guarantee the bio-safety conditions. Most of the symptoms and signs of disease shown by the personnel is lower-risk. This indicates that the 62% of the working staff have gone through medical check-ups once a year. It is highly recommended to those people who work with animal fluids and internal tissues to always keep in mind the adequate bio-security measures as means of care and protection.

Keywords: <BIOCHEMISTRY>, <BRUCELLOSIS>, <BRUCELLA ABORTUS (BACTERIUM)>, <ELISA (METHOD)>, <ROSE BENGAL (METHOD)>, 2-MERCAPTOETHANOL (METHOD)>.

INTRODUCCIÓN

La Brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa causada por la bacteria del género *Brucella*, caracterizada por la infección de las células del sistema fagocito mononuclear. En la actualidad se conoce la existencia de 10 especies del género *Brucella* indistinguibles en su morfología, pero con un hospedador específico, por ejemplo para *Brucella. abortus* su principal hospedador es los bovinos y tiene la capacidad de afectar al animal y al hombre (García Samartino, 2010).

En humanos puede presentarse de forma aguda y latente, caracterizada por signos como fiebre continua e irregular de duración desconocida y acompañada de síntomas como: fatiga, astenia malestar generalizado, escalofríos, etc. (García Samartino, 2010). De acuerdo a los análisis estadísticos de (Flores, 2010, p.424) se conoce que en el hombre existe “más de 1415 agentes patógenos, de los cuales 868 especies son zoonóticas (61%), y el 80% de estos últimos tienen la capacidad de afectar a diferentes especies de animales”.

La brucelosis es la zoonosis más importante y extendida por las complicaciones en la salud Pública, especialmente en el aumento de incidentes en humanos que asciende a 1000000 de nuevos casos anuales y la tasa de prevalencia en algunos países excede 10 casos por 100.000 habitantes de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS). En el 2006 y 2007 dieciocho Países de América declaran la presencia de la infección producida por *Brucella abortus*. Los países más afectados están al este de la cuenca mediterránea, medio oriente, península arábiga, México, centro América, sur América, Asia central e India. En Latinoamérica, la mayor incidencia se presenta en Argentina, Perú, México, seguidos por Colombia, Chile y Ecuador; en nuestro país se registra limitaciones para realizar estudios de prevalencia en poblaciones con alto riesgo como son los trabajadores de mataderos, acotando a esto las manifestaciones clínicas inespecíficas de la enfermedad y un porcentaje bajo de personas que buscan ayuda, por lo que esto “conlleva a la sub notificación y sub registro de los casos de brucelosis en el país” (Mendez, et al., 2013, pp. 39-48).

Esta patología puede generar incapacidad si no es tratada en la fase aguda, un alto impacto económico, social en los seres humanos, debido a sus características epidemiológicas, evolutivas y además puede presentar un riesgo ocupacional para las personas que consumen productos crudos provenientes de animales infectados y al personal que se encuentra directamente manipulando a éstos animales. Entre las consecuencias de mayor interés se destacan las neurológicas localizadas en las extremidades del paciente terminando en parálisis.

La bacteria *Brucella abortus* causante de malestares anatomofisiológicos en los seres humanos, tiende a ser un elemento de estudio importante en la actualidad, debido a que no se ha encontrado referencias bibliográficas directas y específicas acerca del tema a investigar (Lugo, et al., 2010).

La Brucelosis es una patología que puede afectar el área laboral, por lo que al realizar la determinación de la prevalencia de la misma en el personal que labora en el camal se logrará contar con la presencia de trabajadores libres de la bacteria *Brucella abortus* y así garantizar la calidad de vida de los mismos, por consiguiente, mejorar la calidad de los productos expendidos del camal. Estas son las razones por lo que se ha visto necesario y emergente realizar las investigaciones correspondientes a la detección de la presencia de la bacteria *Brucella abortus* en seres humanos.

Además, la brucelosis presenta signos y síntomas similares a otras enfermedades febriles comunes de nuestro medio, por ejemplo, la Influenza H1N1. Por lo tanto, existe cierta dificultad para diferenciar o identificar con facilidad. Diversas personas que padecen de ésta pueden pasar desapercibidos, ignorando la causa correcta de su malestar, debido a la falta de conocimiento e información necesaria para ser capaces de diferenciar las manifestaciones clínicas correspondientes (Aguilar, 2010, p. 19).

De acuerdo al (Congreso Nacional, 2012) expide la Ley Orgánica de Salud CAP V, Art.117 que “La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores”.

De las misma manera el (Congreso Nacional, 2012) expide en la Ley orgánica de Salud CAP V, Art.118 que “ Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales”.

Así mismo el (Congreso Nacional, 2012) expide en la Ley Orgánica de Salud CAP V, Art.120 que “La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio del Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, vigilará y controlará las condiciones de trabajo, de manera que no resulten nocivas o insalubres durante los períodos de embarazo y lactancia de las mujeres trabajadoras”.

Objetivos de la Investigación

General

- Determinar la prevalencia de *Brucella abortus* por los métodos 2-mercapto etanol, rosa de bengala y ELISA en los trabajadores del camal del municipio de Riobamba.

Específicos

- Identificar los factores de riesgo de brucelosis en los trabajadores del camal del municipio de Riobamba.
- Establecer la relación antígeno - anticuerpo, aplicando el método rosa de bengala, en el caso de que el paciente presente la bacteria *Brucella abortus*.
- Verificar mediante la prueba complementaria 2-mercapto etanol la presencia de anticuerpos IgG en pacientes con infecciones crónicas.
- Interpretar la reacción antígeno-anticuerpo mediante la prueba inmunoenzimática indirecta ELISA en el suero humano.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Zoonosis

1.1.1 *Concepto*

El término proviene del griego zoon (animal) y nosos (enfermedad); por lo que se considera como zoonosis a cualquier enfermedad y/o infección transmitida del animal al ser humano en estado natural. (Ministerio de Salud y Protección Social, s.f.).

1.1.2 *Agentes causales*

El Dr. Ramos comenta que los agentes causales de las enfermedades zoonóticas son compartidas entre los humanos y animales. Los agentes causales constituye una gama muy amplia, es decir “patógenos como bacterias, virus, protozoarios, helmintos” (INSP, 2018). Por consiguiente, a continuación, se detalla las enfermedades más frecuentes de acuerdo a su agente causal:

- A. Parásitos:** Estos pueden ser microscópicos tal es el caso de los protozoarios o visibles como las pulgas, garrapatas o lombrices intestinales que generan los siguientes padecimientos nombrados: Anquilostomiasis, hidatidosis, toxoplasmosis, Giardiasis, leishmaniosis, dirofilariosis, sarna (Pinargote, 2016).

- B. Virus:** Estos no pueden reproducirse por su propia cuenta, ocasionan enfermedades en organismos de animales o vegetales; causando las siguientes zoonosis: Rabia (murciélagos, ratas, mapaches), coriomeningitis linfocitaria (roedores originarios de América), hanta (ratas y roedores silvestres), gripe aviar (aves) (Pinargote, 2016).

- C. **Bacterias:** Microorganismos que sobreviven en ambientes muy diversos y en algunos casos se transmiten al individuo causando enfermedades tales como: Leptospirosis (*Leptospira*), fiebre Q (*Coxiella burnetii*), enfermedad por arañazo de gato (*Bordetella*), salmonelosis (*Salmonella*), psitacosis (*Chlamydia psittaci*), peste (*Yersinia pestis*), tos canina (Pinargote, 2016).
- D. **Hongos:** Solo pocos son capaces de ocasionar daño al individuo, causan estos padecimientos: Tiñas, los hongos *Microsporum* causan infección en piel de gatos, caballos, perros. Otra afección que puede ser diseminado por el gato es la esporicosis (Pinargote, 2016).

1.1.3 Clasificación

La OMS ha clasificado a las zoonosis en cuatro categorías según el ciclo biológico de los agentes infecciosos que causan la enfermedad.

- Zoonosis directas: transmisión de huésped infectado a huésped susceptible de contagio.
- Ciclozoonosis: transmisión únicamente de vertebrado ha vertebrado.
- Metazoonosis: el vector es invertebrado y el huésped es vertebrado.
- Saprozoonosis: existe desarrollo del agente patógeno sin la presencia de un vector, pero su huésped es un vertebrado (OMS, 2016).

1.1.4 Principales Reservorios para la zoonosis

Los reservorios mantienen estática a la enfermedad, actúa como foco de dispersión y también es como un refugio de la misma. Sin embargo existe ocasiones que el reservorio no muestra afectación por la enfermedad y tampoco presenta síntomas (Ciencia y caza, 2016).

Se conoce como reservorio a toda especie humana o animal capaz de mantener sobre un periodo largo los vectores causantes de enfermedades como: bacterias, virus, hongos y parásitos (Ciencia y caza, 2016) .

1. 2 Bacteria *Brucella spp*



Figura 1-1: Vista microscópica de *Brucella spp*

Fuente: (Creative Diagnostics, 2009)

Se trata de parásitos intracelulares facultativos, pudiendo resistir en las células fagocitarias. Algunas especies de *Brucella* incluyen biovariedades, habiéndose informado cinco biotipos para *Brucella suis*, tres para *Brucella melitensis* (Instituto Nacional de Higiene y Salud en el trabajo, 2013).

1.2.1 Etiología

Brucella abortus generalmente causa brucelosis en el ganado bovino, visón y en el búfalo. *Brucella melitensis* es la especie más importante en ovejas y cabras, pero *Brucella ovis* también puede causar infertilidad en los carneros. *Brucella canis* causa enfermedad casi exclusivamente en perros. *Brucella neotomae* se encuentra en roedores, pero no se ha vinculado con la enfermedad (The center food security public health, 2009).

En los humanos, la brucelosis puede ser producida por *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella suis* biotipos 1-4 y a veces por, *Brucella canis* o *Brucella* de mamíferos marinos. Las vacunas atenuadas para *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, y para la cepa M de *Brucella canis* (una cepa menos virulenta utilizada como antígeno para las pruebas serológicas), también son patógenas para los humanos. *Brucella ovis*, *Brucella neotomae* y *Brucella suis* biotipo 5 no se han vinculado con la enfermedad en humanos (The center food security public health, 2009).

1.2.2 Taxonomía y especies

1.2.2.1 Taxonomía

Tabla 1-1 Clasificación taxonómica *Brucella spp*

Género	<i>Brucella</i>
Familia	Brucellaceae
Orden	Rhizobiales
Clase	Alphaproteobacteria
Filo	Proteobacteria
Reino	Bacteria
Dominio	Bacteria

Fuente: (Perez, 2014)

1.2.2.2 Especies

Tabla 2-1 Especie y principales características del genero *Brucella*

Especie	Biotipo	Potencial zoonótico
<i>B. melitensis</i>	1-3	+
<i>B. abortus</i>	1-6,9	+
<i>B. suis</i>	1-5	+
<i>B. ovis</i>	-	+
<i>B. microti</i>	-	-
<i>B. neotomae</i>	-	-
<i>B. ceti</i>	-	-
<i>B. pinnipedialis</i>	-	+
<i>B. inopinata</i>	-	+

Fuente: (Perez, 2014)

Tabla 3-1: Especies que afectan al ser humano

ESPECIE	PREFERENCIA	OTROS RESERVORIOS
<i>B. melitensis</i>	Caprinos, ovinos	bovinos, porcinos, cánidos, caballos
<i>B. abortus</i>	Bovinos	caprinos, ovinos, porcinos, cánidos, caballos
<i>B. suis</i>	Porcinos y jabalís	bovinos, caprinos, cánidos, ovinos, caballos, liebres y renos
<i>B. canis</i>	Cánidos	En ciertas circunstancias el hombre
<i>B. neotomae</i>	Ratas del desierto	En condiciones poco frecuentes el hombre (se aisló del LCR de dos individuos)
<i>B. cetaceae</i>	Ballenas y delfines	En ciertas circunstancias el hombre
<i>B. pinnipediae</i>	Focas y leones marinos	En ciertas circunstancias el hombre
<i>B. microti</i>	Roedor de campo, topillo de la república Checa De zorros rojos de Australia	No reportado De reciente incorporación
<i>B. inopinata</i>	Implante mamario	No reportado De reciente incorporación
<i>B. papionis</i>	De dos monos hembras babuinos en cautiverio	No reportado De reciente incorporación
<i>B. vulpis</i>	De zorros	No reportado De reciente incorporación

Fuente: (Lopez, et al., 2017)

1.2.3 Características morfológicas

Brucella pertenece a la familia Brucellaceae. Son bacilos cortos o cocobacilos Gram negativo, con tamaño entre 0,5-0,7 x 0,6-1,5 micras (Instituto Nacional de Higiene y Salud en el trabajo, 2013).

1.2.3.1 Estructura de *Brucella*

A. Estructura Externa

La ME de *Brucella* es rica en fosfatidilcolina a diferencia de la perteneciente a las enterobacterias relacionadas con ella, que es rica en fosfatidiletanolamina (Castro, et al., 2005).

Su componente más abundante y mejor estudiado es el LPS, que se conoce también con el nombre de endotoxina. En él se distinguen tres regiones: el lípido A, inserto en la hoja externa de la membrana, un oligosacárido intermedio, llamado núcleo, y el polisacárido O (PSO), también conocido como cadena O, ausente o presente con pocos residuos en el LPS-R (Castro, et al., 2005).

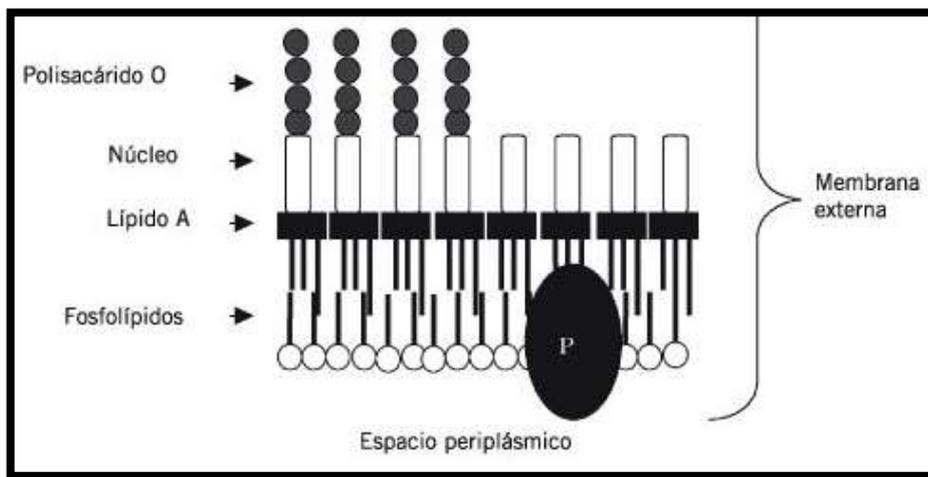


Figura 2-1: Membrana externa de la pared celular de *Brucella* spp

Fuente: (Castro, et al., 2005)

El lípido A es un glicolípido que contiene glucosamina y diaminoglucosa. En sus grupos amino e hidroxilos presenta sustituciones por ácidos grasos de variada longitud de cadena. El núcleo contiene glucosa, manosa y ácido 3, deoxi-D-mano-2 octulosónico (KDO) y no contiene ni heptosas ni fosfatos (Castro, et al., 2005).

B. Estructura interna

Las proteínas citoplasmáticas de las bacterias del género *Brucella* son específicas de ese género y la mayoría son compartidas por todas las especies. Algunas de estas proteínas son de interés diagnóstico, como por ejemplo la glicoproteína A2 termorresistente, una proteína de 17 kDa, involucrada en la síntesis de riboflavina, que aparece en la fase activa de la infección y la proteína periplásmica BP26 (14). Todas estas proteínas forman parte de un antígeno denominado CP, empleado en pruebas de ELISA (Castro, et al., 2005).

1.2.4 Resistencia y Supervivencia ambiental

Brucella puede sobrevivir durante más de dos meses en agua a 20°C, dos meses en el suelo y pasto fresco en un ambiente húmedo, hasta 8 meses en purines y muchos meses en sustratos secos (heno, polvo, lana, equipos y útiles de trabajo, etc.) La supervivencia es más prolongada cuando la temperatura es baja, principalmente cuando se encuentra por debajo del punto de congelación. También puede sobrevivir durante meses en órganos y carcasas de animales, o en sangre a 4°C. En la carne sobrevive durante periodos de tiempo muy cortos, salvo si está congelada, en cuyo caso puede sobrevivir durante años (Instituto Nacional de Higiene y Salud en el trabajo, 2013) .

Tabla 4-1: Supervivencia de *Brucella* en diferentes medios y productos

CEPA O TIPO	MEDIO / PRODUCTO	TEMPERATURA	VIABILIDAD
<i>B. abortus</i>	Agua	- 4° C	114 días
<i>B. abortus</i>	Suelo seco	Ambiente	< 4 días
<i>B. abortus</i>	Suelo húmedo	Bodega	66 días
<i>B. abortus</i>	Estiércol	Verano invierno	1 día 53 días
<i>B. melitensis</i>	Caldo	pH > 5.5	> 4 semanas
<i>B. melitensis</i>	Queso fresco de cabra	37° C 4° C	48 - 72 horas 11 semanas
<i>B. melitensis</i>	Leche	37° C 4° C	5 - 24 horas 18 meses
<i>B. melitensis</i>	Crema	4° C	4 6 semanas
<i>B. melitensis</i>	Mantequilla	8° C	142 días
<i>B. melitensis</i>	Helado	0° C	30 días

Fuente: (Lopez, et al., 2017)

1.2.5 Periodo de Incubación

Es difícil determinar cuál es el período de incubación en los humanos, pero se ha estimado o que va desde 5 días hasta 3 meses. La mayoría de las infecciones suelen hacerse evidentes dentro de las 2 semanas. La aerosolización de la bacteria como uso en las armas biológicas puede resultar en un período de incubación menor (The center food security public health, 2009).

1.2.6 Inmunidad

La principal respuesta inmune protectora contra este tipo de bacterias intracelulares es la inmunidad mediada por células, que ejerce su acción a través de dos mecanismos: la muerte de los microorganismos fagocitados y la lisis de las células infectadas por acción de los LTC (Adan, n.d.)

1.2.7 Puertas de entrada y Salida

Las vías de entrada son: digestiva, cutánea y respiratoria y las vías de eliminación son: gastrointestinal, renal y reproductiva (Sanmartino & Conde, s.f.) .

1.2.9 Mecanismo de transmisión

La transmisión al humano se lleva a cabo a través del contacto directo con secreciones de animales infectados, por el consumo de leche, queso y otros lácteos no pasteurizados provenientes de animales infectados y por transfusiones sanguíneas (Lopez, et al., 2017).

1.3 Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de curso crónico que afecta tanto al hombre como a los animales domésticos, la fauna silvestre y los mamíferos marinos. De acuerdo a (Lopez, et al., 2017) la Brucelosis es considerada una zoonosis clásica, de las más frecuentes en el mundo por su gran distribución. Esta enfermedad es de importancia para la salud pública debido a los costos generados por la incapacidad física que produce en el enfermo y a las pérdidas secundarias ocasionadas por la afectación del ganado (Ministerio de Salud, 2013).

1.3.1 Sinonimia

Melitococia, fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre del Mediterráneo (en el hombre), aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizoótico (en animales), enfermedad de Bang (en bovinos) (Acha & Szyfres, 2001).

1.3.2 Distribución

La prevalencia global de la brucelosis en el ser humano es desconocida, debido fundamentalmente al subdiagnóstico y a la subnotificación, se estima que a nivel mundial afecta a 500.000 personas al año, especialmente en países del área mediterránea, Arabia, India, México, América Central y Sudamérica (Ministerio de Salud, 2013) .

En América Latina, Argentina, Perú y México son los países con prevalencia más elevada. En Argentina las infecciones por *Brucella melitensis* se encuentran en el ganado caprino localizado en el centro, oeste y norte del país; en tanto que *Brucella suis* y *Brucella abortus* tienen mayor incidencia en la región de la Pampa Húmeda donde predomina la explotación de ganado vacuno y porcino (Ministerio de Salud, 2013).

1.3.3 Morbilidad y mortalidad

En general, la brucelosis es una enfermedad ocupacional; la mayoría de los casos se presentan en empleados de frigoríficos, veterinarios, cazadores, granjeros, criadores de reno/caribú y productores. Además, es una de las infecciones de laboratorio que se adquieren con mayor facilidad. Las personas que no trabajan con animales, tejidos o cultivos bacterianos generalmente se infectan al ingerir productos lácteos no pasteurizados.

1.3.4 Órganos afectados

Los más frecuentes de presentar brucellas son articulaciones, hígado, bazo, testículo, próstata, sistema nervioso central, corazón, además también puede afectar a los ojos, piel y tejidos suaves.

Tabla 5-1: Principales órganos afectados por *Brucella*

ORGANO	AFECTACIÓN
Hueso	<ul style="list-style-type: none">- 30 a 40% ocurre en hueso y articulaciones.- Disco del espacio intervertebral: osteomielitis vertebral- Fémur y humero: artritis
Sistema Nervioso	<ul style="list-style-type: none">- Meningitis- Encefalitis- Radiculitis- Neuritis o una combinación de ellas.
Afecciones cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none">- Endocarditis- Miocarditis- Pericarditis
Afecciones genitourinarias	<ul style="list-style-type: none">- Elimina bacterias por la orina los pacientes con infección sistémica.- En testículo es el más afectado por lo que generalmente presenta epidídimo orquitis unilateral- Afecciones renales crónicas
Complicaciones hepáticas	<ul style="list-style-type: none">- Abscesos hepáticos- Lesiones supurativas

Fuente: (Lopez, et al., 2017)

1.3.5 Clasificación

1.3.5.1 Brucelosis animal

La vía de entrada al organismo lo hace usualmente por vía oral y al colocarse en la mucosa son eliminados mediante los fagocitos especializados situados debajo de la submucosa. *Brucella* es encapsulada dentro de la vacuola donde sufre el proceso de maduración, pasando de ser un endosoma temprano a un endosoma tardío, al no ser destruida la bacteria ésta se multiplica en el retículo endoplásmico de los macrófagos (Sistema Nacional de Investigación, 2015)

Al no existir un número suficiente de brucellas y al presentar el animal un sistema inmune ampliamente eficiente, se dirigen a los lisosomas donde son eliminadas, de esta manera los linfocitos Th1 y Th2 activan la respuesta inmune (Sistema Nacional de Investigación, 2015).

A. Epidemiología

Los establos son factores importantes de prevalencia de brucelosis, debido a que existe la probabilidad que en el momento de alimentarse las vacas infectadas contaminen el pasto, ya que la *Brucella* tiene la capacidad de mantenerse viva por un largo tiempo y mucho más si se encuentra en un ambiente húmedo con la presencia de materia orgánica debido a que esta es muy resistente (Díaz, 2013).

B. Síntomas

Se presentan en ambos sexos y se manifiesta provocando infertilidad, aborto, orquitis, lesiones óseas y articulares (Díaz, 2013).

C. Modos de Transmisión

Brucella tiene como principal vía de entrada la vía oral, añadiéndola a esta “ingestión de alimento o agua por secreciones o restos de abortos de vacas infectadas, lamido de las secreciones vaginales, los genitales, los fetos abortados y los becerros recién nacidos de vacas infectadas” otra manera de contagio es el usar los mismos recipientes para todas las vacas en el momento del ordeño (Díaz, 2013).

1.3.5.2 Brucelosis humana

A. *Brucella abortus*

De las especies caracterizadas y responsables de causar Brucelosis se encuentra *Brucella abortus* la cual es sujeto de investigación, por lo que a continuación se detallara aspectos importantes de éste microorganismo.

B. Síntomas

Los síntomas de la Brucelosis se puede presentar inmediatamente o después de algunos días o meses de haber sido infectado; éstos son idénticos a los de la influenza y son los siguientes: cefalea, mialgias, estreñimiento, depresión, pérdida de peso, anorexia, astenia, artralgias, fiebre (Mayo Clinic, 1998).

C. Formas clínicas

Existen distintas formas clínicas de brucelosis de acuerdo a distintos autores que han registrado arbitrariamente y se agrupado de la siguiente manera:

- ✓ Aguda: tres meses de duración
- ✓ Subaguda o subclínica: tres y 12 meses de duración
- ✓ Crónica: dura más de 12 meses (Lopez, et al., 2017)

D. Modos de transmisión

En general la brucelosis se transmite por el contacto directo con los animales portadores de la bacteria. Existe también el contagio con leche cruda, productos lácteos no pasteurizados, ingestión de carne cruda o carne no suficientemente cocida; otra manera es por aerosoles que se producen en los laboratorios al realizar los cultivos y algo mayormente grave es infectarse accidentalmente por la vacuna atenuada de brucelosis (Pinargote, 2016).

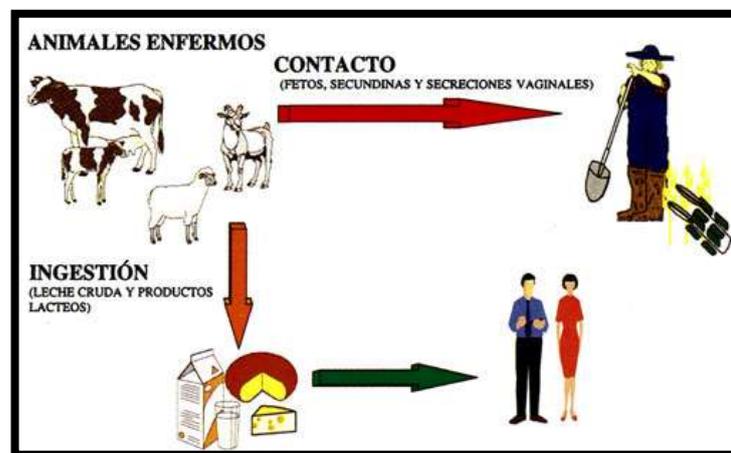


Figura 3-1: Modos de transmisión de brucelosis

Fuente: (Red Mercosur de Noticias, 2013)

Se desconoce la probabilidad del contagio de persona a persona, para ello se ha realizado varios estudios en diferentes países, uno de los cuales es el aislamiento de la bacteria en la esposa de un Microbiólogo infectado; por lo que se deduce que mediante la vía sexual hay probabilidad de transmisión. De acuerdo a estudios realizados en Israel se deduce que otras posibles fuentes de infección puede ser la contaminación del médico al recién nacido y durante una reanimación ya que existe contacto con el paciente (Oliveira, et al., 2015). Para complementar en la tabla 6-1 se detalla mayormente las vías de transmisión.

Tabla 6-1: Transmisión de brucelosis en el ser humano

VIA DE INFECCIÓN	VIA DE ENTRADA	FUENTE DE INFECCIÓN	POBLACIÓN EN RIESGO
Oral	Mucosa digestiva	Leche y sus derivados lácteos no pasteurizados	Población en general
Contacto directo	Piel erosionada, conjuntivas, mucosa nasal	Productos animales contaminados, como tejidos (placenta), heces, secreciones vaginales, etc.	Trabajadores en contacto con los animales infectados o sus productos
Respiratoria	Mucosa nasal	Aerosoles en laboratorios con muestras contaminadas, vacunas vivas, aerosoles en establos, lana, etc.	Personal de laboratorio, trabajadores de lana, personal de establos, etc.
Parenteral	Inoculación accidental, transfusión sanguínea	Vacunas vivas, material biológico contaminado, etc.	Personal de laboratorio, veterinarios, población en general

Fuente: (ELSEVIER, 2015)

E. Tratamiento

La Organización mundial de la Salud (OMS) propuso el esquema terapéutico siguiente:

Tabla 7-1: Principales medicamentos usados en el tratamiento de brucelosis humana

MEDICAMENTO	CONCENTRACIÓN	DOSIS	OBSERVACIÓN
Oxiciclina /rifampicina	200 /600 a 900 mg/día	6 semanas	- Es el más recomendado actualmente debido a sus buenos resultados, incluso en infecciones sobre agregadas.
Trimetoprim/ sulfametoxazol	ADULTOS 160 mg y 800 mg NIÑOS < de 6 años de 8 a 40 mg/Kg/día 8 años a 12 años es de 10 a 20 mg/Kg/día asociado a rifampicina.	3 veces al día (TID) respectivamente por 2 semanas y luego 2 veces al día (BID) durante un periodo a juicio del facultativo	
Tetraciclina Más estreptomina	VO 500 mg/día IM 1g	6 semanas 2 semanas	- Tratamiento ambulatorio - Contraindicado en mujeres embarazadas y niños menores de 8 años

Fuente: (Jugeshuasing & Martinez, 2010)

El fármaco que se elija dependerá de la situación del paciente, es decir tomando en cuenta los síntomas que presente; si se trata de un paciente crónico serán los mismos tratamientos que se ha detallado anteriormente pero el tiempo de tratamiento será mayor.

F. Respuesta Inmunitaria

La inmunidad que actúa ante *B. abortus* es la innata y la adquirida con la colaboración de los macrófagos, células NK, “los linfocitos T cooperadores (T CD4+), los linfocitos T citotóxicos (T CD8+), los linfocitos B y las citoquinas” (Lugo, 2011).

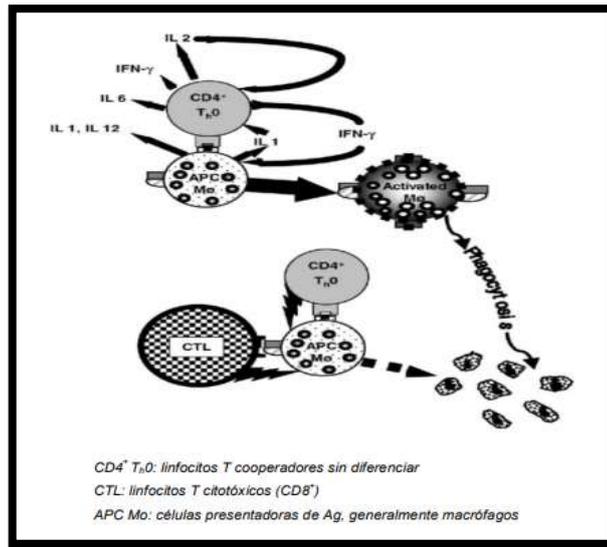


Figura 4-1: Modelo de defensa frente a *Brucella abortus*

Fuente: (Lugo, 2011)

G. Prevención

El prevenir es reducir el riesgo de contagio y lo más importante es no consumir productos lácteos crudos, no pasteurizados y de mala calidad (SIN -AMP, 2018).

- No consumir carne mal cocida o proveniente de lugares no confiables.
- Las personas que se dedican al trabajo con animales deben siempre recordar cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y de bioseguridad, es decir usar gafas, gorra, mascarilla, botas, bata, guantes que sean desechables o que sean fáciles de limpiar, de la misma forma proteger si existe alguna herida expuesta.
- Mantener una higiene personal impecable, antes y después de la jornada de trabajo.
- Detectar a tiempo a los animales infectados, para de esa manera controlar y tratar (Medicina Tv, s.f.).

1.4 Programas de control y Erradicación

- Programar charlas de capacitación para informar a la población las medidas de prevención y los factores de riesgo y así evitar contagios.
- Vacunación sistemática a los animales
- Diagnostico precoz de los animales contagiados
- Inmunización y planes de control de los animales infectados

- Informar al personal el riesgo que provoca la manipulación de productos de animales contagiados como placentas, fetos, secreciones.
- Desinfección de las áreas contaminadas
- Las personas que manejan ganado deben usar una adecuada protección.
- Controlar el estado sanitario de todos los animales que ingresen al hogar o establecimiento.
- Usar el equipo de protección adecuada durante actividades como asistir partos, realizar tactos o manipular tejidos animales, utilizando guantes que cubran todo el antebrazo, botas altas de goma, delantales y mascarillas; recordando que todo el material debe ser fácil de limpiar y desinfectar o en su defecto desechable.
- Enseñar a la población que no se debe acumular restos y desechos animales en zonas cercanas a la vivienda, debido a que el viento mismo puede transportar el polvo donde se encuentran presentes las bacterias (Ministerio de Salud, 2013).

La Guía para médicos del Ministerio de Salud ha propuesto varios aspectos a tomar en cuenta para la seguridad en los alimentos:

- Informar a toda la población que se debe evitar el consumo de leche y derivados lácteos no pasteurizados, y si existe el caso de consumir productos caseros, se aconseja hervir durante cinco minutos antes de beber o para elaborar subproductos.
- No consumir carne, vísceras, sangre o productos similares mal cocidos (Ministerio de Salud, 2013).

1.5 Detección

1.5.1 Métodos Directos

Consiste en evidenciar la presencia de la bacteria o de sus componentes en los tejidos de los animales o del hombre (Castro, et al., 2005).

Facilitan el reconocimiento del agente causal en la muestra del paciente. Se puede realizar con muestras sanguíneas, médula ósea, líquido cefalorraquídeo, líquido sinovial o el producto de punciones de órganos (hígado o bazo) y ganglios (Lopez, et al., 2017).

1.5.1.1 Cultivo Bacteriológico

El medio de cultivo debe estar constituido de peptonas o triptonas, para después adicionar el extracto de levaduras, suero o sangre y así lograr el crecimiento de las bacterias. Para las muestras de sangre, médula ósea y de líquido cefalorraquídeo se recomienda inocular en botellas con medio doble (Lopez, n.d.).

1.5.1.2 PCR

Consiste en una técnica de microbiología molecular, debido a que existe varios estudios realizados con resultados favorables de amplia sensibilidad para la detección de *Brucella* es distintas muestras (INNOGENETICS, n.d.).

1.5.2 Métodos Indirectos

Su propósito es encontrar la presencia de anticuerpos específicos anti – brucella en el suero sanguíneo de personas con sospecha de infección (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, n.d.).

Para la realización de los análisis serológicos se usa como antígeno la bacteria inactivada completa, lo que permite establecer la presencia de anticuerpos aglutinantes que

Los métodos serológicos utilizan como antígeno a la bacteria inactivada completa y así determinar la presencia de anticuerpos aglutinantes, siendo los primeros en presentarse después de la infección. Los lipopolisacárido (LPS) son los encargados de dirigir a los anticuerpos inducidos que son las tres clases principales de inmunoglobulinas IgM, IgG e IgA (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, n.d.).

1.5.2.1 Aglutinación lenta en tubo de Wright (SAT)

Es la prueba más antigua y las más usada para la detección de brucelosis humana y animal. La prueba consiste en realizar diluciones con el suero a investigar junto con la suspensión estándar de brucelosis y observar la presencia o ausencia de aglutinación después de un tiempo de incubación (Castro, et al., 2005).

1.5.2.2 Prueba de aglutinación con y sin 2-mercaptuetanol (2-ME)

Es una variante de la anterior, pero realizando un pre tratamiento con 2-ME como agente reductor que inactiva los anticuerpos de clase IgM. Se realizan simultáneamente las pruebas de aglutinación en tubo con y sin tratamiento del suero con 2-ME (Castro, et al., 2005).

1.5.2.3 Reacción de Huddleson

Consiste en una reacción de aglutinación rápida en placa. Se enfrentan cantidades decrecientes del suero a investigar con cantidades constantes de antígeno y se observa la presencia o ausencia de aglutinación (Castro, et al., 2005).

1.5.2.4 Antígeno Tamponado en Placa (BPA)

Prueba tamiz realizada en placa. En la práctica se coloca 80 μ L de suero con 30 μ L de antígeno y se observa la presencia de aglutinación (Castro, et al., 2005).

1.5.2.5 Prueba de Coombs

Prueba de aglutinación en tubo que permite detectar anticuerpos completos e incompletos. En la práctica se realiza diluciones seriadas de la muestra (suero) a investigar, se incuban con una suspensión antigénica de *Brucella abortus* para que se produzca la aglutinación mediada por los anticuerpos completos. Las suspensiones de las diluciones mayores se lavan apropiadamente y se agrega suero antiespecie (Coombs) y así detectar la aglutinación mediada por los anticuerpos incompletos (Castro, et al., 2005).

1.5.2.6 Fijación de complemento

Prueba con especificidad elevada por lo que se usa como referencia internacional. En la primera fase se incuban diluciones del suero inactivado con el antígeno y el complemento y en la segunda

fase se incorpora el sistema hemolítico para comparar la hemólisis con los estándares pertinentes a 0, 25, 50, 75 y 100% de lisis (Castro, et al., 2005).

1.5.2.7 Inmunofluorescencia indirecta

Es una prueba de interacción primaria. Se incuban diluciones crecientes de la muestra a investigar sobre una impronta de *Brucella*. A continuación se agrega una sustancia fluorescente llamada anticuerpo anti especie y se observa en un microscopio de fluorescencia (Castro, et al., 2005).

1.5.2.8 Polarización de fluorescencia (FPA)

Se puede realizar en leche y sangre entera. “Los anticuerpos al combinarse al antígeno cambian la velocidad de rotación de la molécula. Si se hace incidir un haz de luz fluorescente polarizada, el ángulo de difracción cambia en función del anticuerpo unido” (Castro, et al., 2005).

1.5.2.9 Prueba de inmunodifusión en agar (IDAG)

“Es una técnica de doble difusión en geles. Se efectúa la reacción de doble difusión del suero a investigar frente a un suero control observando las reacciones de identidad” (Castro, et al., 2005).

Las pruebas de diagnóstico de brucelosis humana empleadas usualmente son Rosa de bengala o Huddleson y pruebas tamices BPA y las pruebas confirmatorias aglutinación lenta en tubo con y sin 2-ME, Coombs y fijación de complemento (Castro, et al., 2005).

Adjuntando a las pruebas anteriormente detalladas, a continuación, se especifica las pruebas que se practicaron en la investigación.

1.5.2.10 Prueba de Rosa de bengala

Prueba serológica de aglutinación que se pone en reacción el antígeno febril de *Brucella* siendo su especificidad 38% y su sensibilidad 100% (Universidad de Navarra, 2017).

Los anticuerpos aglutinantes se pueden demostrar por la prueba de Rosa de Bengala, que según los análisis estadísticos muestra un alto grado de correlación con la prueba estándar en tubo, por ello ha sustituido a la prueba de placa con antígeno de Huddleson (Lopez, et al., 2017).

El antígeno está constituido por células de *Brucella abortus* (99S) teñidas con colorante Rosa de Bengala, suspendidas en un regulador de lactatos a pH de 3.65. El pH ácido favorece la aglutinación de Inmunoglobulinas IgG y reduce las reacciones inespecíficas. Con la finalidad de obtener resultados confiables y reproducibles es importante evaluar el antígeno antes de su uso rutinario con el Suero Internacional de referencia, así como con sueros positivos y negativos (Lopez, et al., 2017).

Rosa de bengala es una prueba rápida en placa que detecta la presencia de anticuerpos aglutinantes. Para la práctica se coloca 30mL de suero y 30 ml de antígeno, y se reporta como positivo o negativo de acuerdo a la presencia o no de aglutinación (Lopez, et al., 2017).

1.5.2.11 Prueba en microplaca 2-mercapto etanol

Se usa para distinguir las clases de inmunoglobulinas (Pérez, et al., 1997). Esta técnica es también una variante como micro método de la aglutinación en tubo en presencia de 2-Mercaptoetanol y al igual que esta, identifica anticuerpos de la clase IgG principalmente, ya que los de la clase IgM se inactivan con el 2- ME (Lopez, et al., 2017).

Esta prueba presenta 99% de especificidad y 90 % de sensibilidad.

1.5.2.12 ELISA

El enziinmunoensayo se usa para la determinación cualitativa de anticuerpos específicos en suero o plasma (heparina, citrato) humano (NovaLisa, n.d.)

- ELISA indirecto (ELISA-I)

Es una prueba muy sensible y específica utilizada como confirmatoria, para el diagnóstico de brucelosis humana. Tiene una sensibilidad 97% y especificidad del 100% (Ministerio de Salud, 2013).

En las placas de poliestireno existe un antígeno fijado para luego ser incubado con el suero / muestra a investigar con un anti-especie conjugado con una enzima, se adiciona el sustrato respectivo para así medir el color desarrollado a una longitud de onda definido, se puede usar conjugados que reconozcan las distintas clases de inmunoglobulinas (Castro, et al., 2005).

Método de ELISA basado en la reacción de los anticuerpos de la muestra con el antígeno unido a la superficie de poliestireno. Las inmunoglobulinas no unidas por reacción con el antígeno son eliminadas en el proceso de lavado. En un paso posterior la globulina antihumana reacciona con el complejo antígeno-anticuerpo, y la que no se une es eliminada por los lavados; la unida reacciona con el sustrato (TMB), para dar una reacción coloreada azul, que cambia a amarillo tras la adición de la solución de parada (Vircell Microbiologists, 2014).

CAPITULO II

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudio

El presente trabajo de Titulación se realizó en el MUNICIPIO DE RIOBAMBA – CAMAL en la provincia de Chimborazo.

2.2 Criterios de Selección de muestra

Para la socialización de este trabajo de titulación se solicitó al Ing. William Luzuriaga Administrador del Camal, obteniendo aceptación respectiva, posteriormente se dialogó con la Ing. Isabel, Directora encargada del personal, para que, por su intermedio se dé a conocer sobre el proyecto al personal, de los cuáles, fueron 71.

2.3 Materiales, equipos y reactivos

2.3.1 Materiales

- ✓ Tubos tapa roja con gel
- ✓ Agujas para vacutainer
- ✓ Cápsula de vacutainer
- ✓ Torniquete
- ✓ Torundas
- ✓ Curitas redondas
- ✓ Gradilla
- ✓ Eppendorf
- ✓ Muestras de sangre
- ✓ Puntas azules para pipetas automáticas
- ✓ Puntas amarillas para pipetas automáticas

Material de protección

- ✓ Guantes de látex
- ✓ Mascarilla
- ✓ Gorro
- ✓ Bata

2.3.2 Equipos

- ✓ Centrifuga
- ✓ Equipo de Micro ELISA
- ✓ Estufa
- ✓ Lámpara de luz

2.3.3 Reactivos

- Reactivo para la determinación de ELISA IgG NOVA TEC
- Reactivo para la determinación de ELISA IgM NOVA TEC
- Reactivo para la determinación de Rosa de bengala
- Reactivo para la determinación de 2-mercapto etanol

2.4 Socialización del tema de trabajo en el Camal “Municipio de Riobamba”

Se realizó la proyección de las diapositivas con el propósito de dar a conocer a todo el personal los parámetros más importantes sobre el trabajo de investigación, también se les comento los análisis que se van a realizar con sus respectivas ventajas. Además, a cada trabajador se le entrego un tríptico con el fin de informarles sobre lo que es la Brucelosis, signos, síntomas, diagnóstico y prevención.

2.5 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó durante un día en horario de 07:00 a 09:00 en las instalaciones del camal, en el cual, se facilitó un espacio físico exclusivo para la realización de encuestas y extracción sanguínea.

Para el análisis de *Brucella abortus* se realizó en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH con el apoyo profesional de los integrantes del Grupo de Investigación LEISHPAREC (Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador).

2.6 Análisis de muestras

2.6.1 Prueba de ELISA

Para la realización de la prueba *Brucella* IgG e IgM por micro Elisa se utilizó el suero sanguíneo, obtenido previamente al someter la sangre total a centrifugación por 5 minutos a 1500 rpm, una vez conseguido el suero se vierte en un tubo de cristal para continuar con el procedimiento de acuerdo a lo que la técnica indique.

- ✓ *Brucella* IgG (Anexo A)
- ✓ *Brucella* IgM (Anexo B)

2.7 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de las encuestas y de los resultados clínicos se realizó la tabulación en Microsoft Excel y después se aplicó el método estadístico de análisis de datos con un enfoque cuanti - cualitativo con modalidad de campo.

2.6.2 Prueba rápida en placa con antígeno Rosa de Bengala

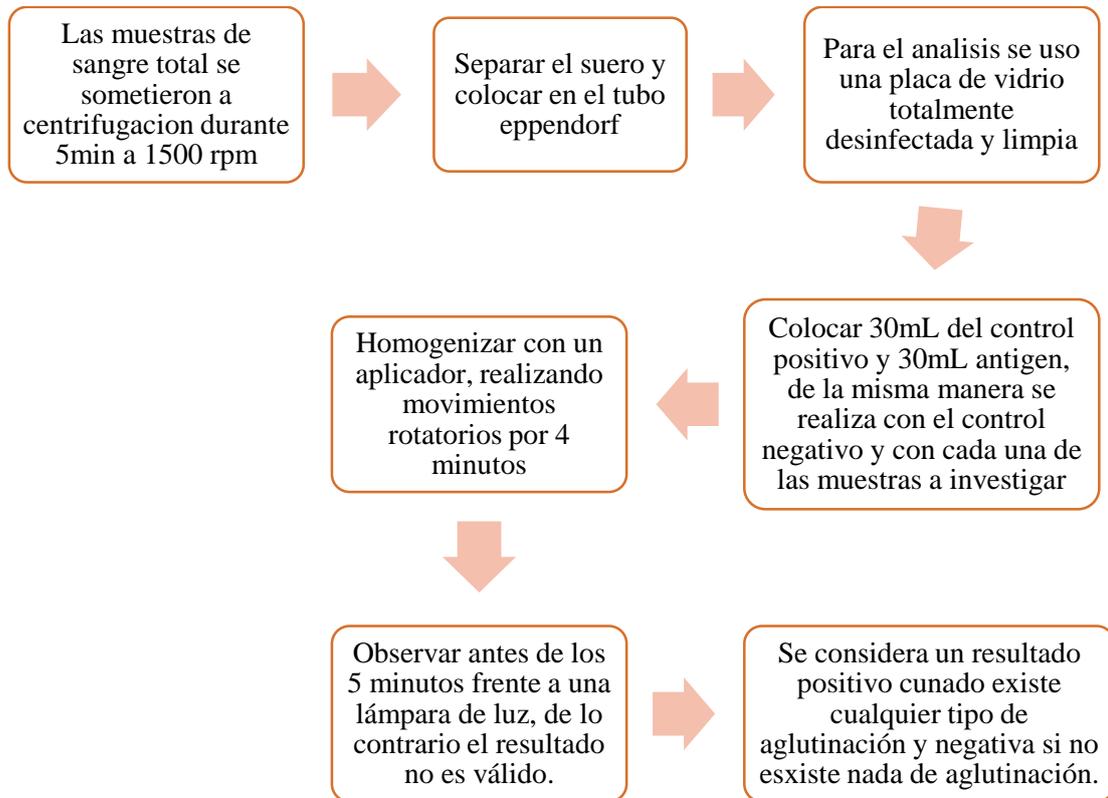


Gráfico 1-2: Prueba rosa de bengala

Fuente: (Lopez, et al., 2017)

2.6.3 Aglutinación lenta en presencia de 2-Mercaptoetanol en microplaca

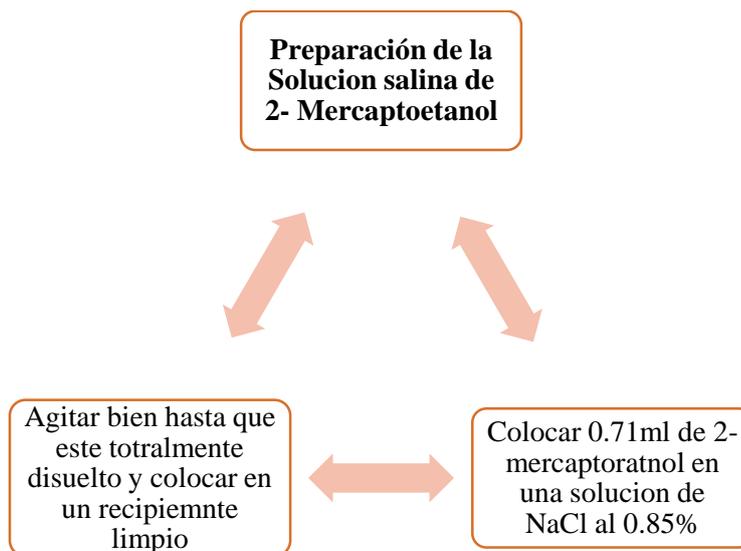


Gráfico 2-1: Preparación de la solución salina 2-mercapto etanol

Fuente: (Lopez, et al., 2017)



Gráfico 3-1: Preparación del antígeno

Fuente: (Lopez, et al., 2017)

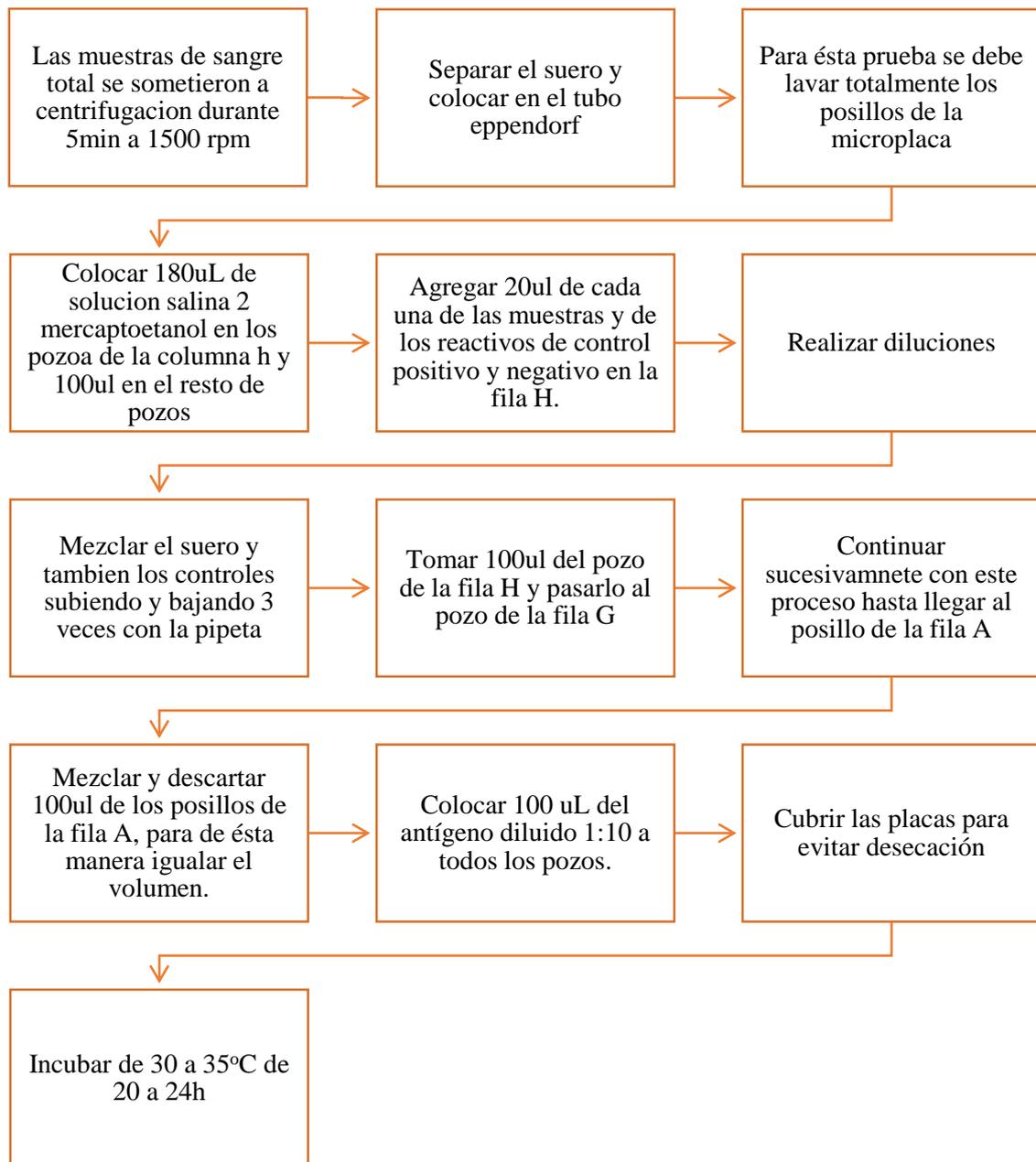


Gráfico 4-1: Procedimiento de la prueba 2-mercapoetanol

Fuente: (Lopez, et al., 2017)

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados Pruebas Clínicas

3.1.1 Rosa de Bengala

Tabla 8-3: Rosa de bengala

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	0	0%
Negativo	71	100%
Total	71	100%

Fuente: Pruebas Clínicas

Elaborado por: (Parra, 2018)

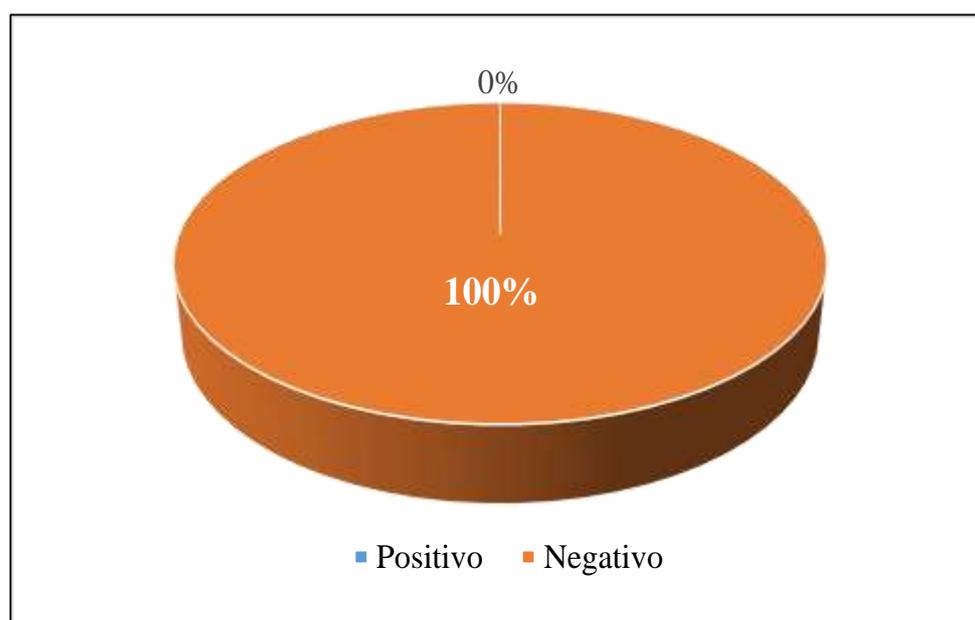


Gráfico 5-3: Resultados Rosa de Bengala

Elaborado por: (Parra, 2018)

Análisis e interpretación

En la tabla 8-3 se observa que del 100% de pruebas clínicas realizadas que corresponde a 71 personas, el 100% da negativo en la prueba Rosa de Bengala.

Esto permite determinar que no existe Prevalencia de *Brucella abortus* en los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, el contacto con animales no ha generado su presencia, Según (Cevallos, et al., 2010) cuando rosa de Bengala es negativa, se debe a que los anticuerpos responsables de la seroaglutinación son esencialmente de la clase IgM, lo normal es que vayan descendiendo en el transcurso de 3-6 meses, con o sin curación de la enfermedad.

3.1.2 Prueba 2 - Mercaptoetanol

Tabla 9-3: Resultados del análisis mediante 2 - Mercaptoetanol

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	1	1%
Negativo	70	99%
Total	71	100%

Fuente: Pruebas Clínicas

Elaborado por: (Parra, 2018)

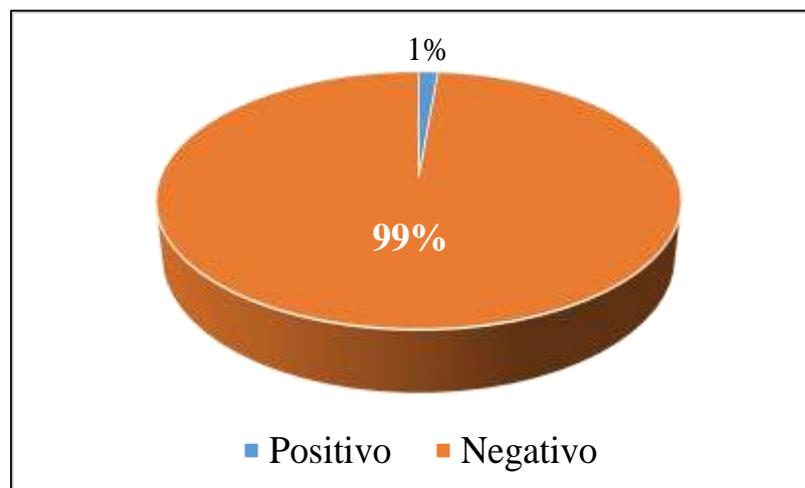


Gráfico 6-3: Resultados del análisis por el método 2- Mercaptoetanol

Elaborado por: (Parra, 2018)

Análisis e interpretación

En la tabla 9-3 se observa que del 100% de pruebas clínicas realizadas que corresponde a 71 personas, el 99% da negativo en la prueba 2 Mercaptoetanol, mientras que el 1% da positivo.

Al aplicar la prueba 2- Mercaptoetanol a los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba para descartar la presencia de *Brucella abortus*, tan solo el 1% da positivo. Según estudios realizados por (Oliveira, et al., 2015) el 1.54% de su población total presentó resultados positivos, lo que indica un bajo índice de prevalencia, tomando en cuenta que según (Laplume, 2013) esta prueba aunque de olor un poco molesto, es muy empleada debido a su escasa volatilidad, no obstante siguiendo los protocolos de seguridad para su manipulación, sus resultados dan una confiabilidad muy alta, permite conocer con una mayor precisión el curso de una enfermedad, permitiendo establecer un criterio para determinar un tratamiento, en el caso de la *Brucella abortus* la precisión se ubica en 99%.

3.1.3 Prueba ELISA

Tabla 10-3: Resultados ELISA

Alternativas	IgG Memoria		IgM Activa	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	3	4%	1	1%
Negativo	68	96%	70	99%
Total	71	100%	71	100%

Fuente: Pruebas Clínicas

Elaborado por: (Parra, 2018)

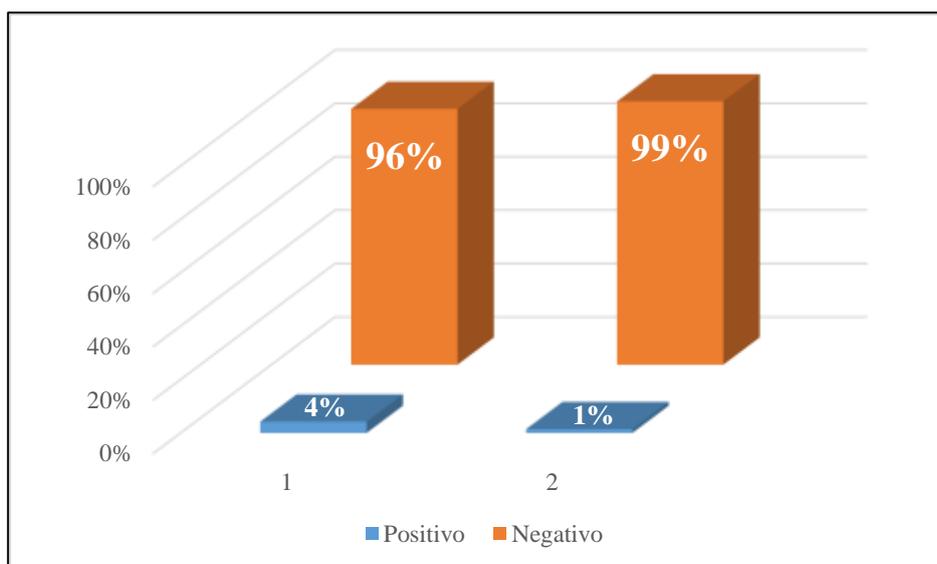


Gráfico 7-3: Resultados ELISA

Elaborado por: (Parra, 2018)

Análisis e interpretación

En la tabla 3-3 se observa que del 100% de pruebas clínicas realizadas que corresponde a 71 personas, el 96% da negativo en la prueba ELISA IgG Memoria, mientras que el 4% da positivo; en el caso de la IgM Activa el 99% da negativo, mientras el 1% da positivo.

Los resultados revelan que hay una mínima incidencia de *Brucella abortus* en los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, con porcentajes pequeños o reducidos en la prueba ELISA, tanto para IgG como para IgM, tomando en cuenta los estudios realizados por (Vargas, et al., 2017) que obtuvo solo tres resultados positivos del total de su población al igual que éste estudio se evidencia cifras bajas de personas que han contraído esta enfermedad. Según (Aranís, 2008) dice que la prueba ELISA permite conocer con una precisión del 78% al 98% los resultados en poco tiempo, en estos casos es un aspecto importante desde el punto de vista médico, sanitario, y económico ya que su erradicación supone costos muy elevados.

3.1.4 Prevalencia

Tabla 11-3: Porcentaje de prevalencia por prueba

Pruebas	Porcentaje
Rosa de Bengala	0%
ELISA	2,82%
2 Mercaptoetanol	1,41%

Fuente: Pruebas Clínicas

Elaborado por: (Parra, 2018)

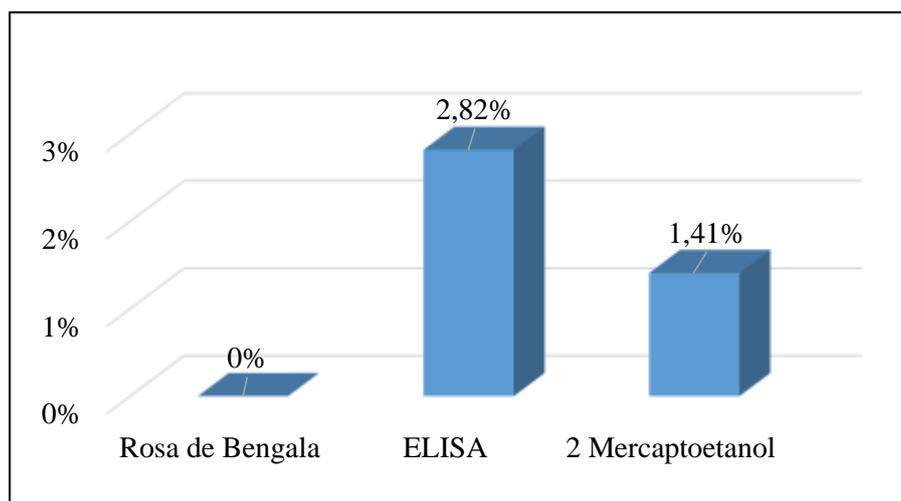


Gráfico 5-3: Porcentaje de prevalencia por prueba

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

En la tabla 4-3 se observa que tras haber aplicado las tres pruebas clínicas para la detección de *Brucella abortus* en los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, se evidencia, que el cálculo de prevalencia en la Rosa de bengala es de 0%, en la de ELISA es de 2,82%, mientras que en 2-mercaptoetanol es de 1,41% por cada 71 personas en cada prueba, cuyas muestras fueron

analizadas utilizando los tres métodos. En este estudio la prueba ELISA resulta ser la que obtuvo un porcentaje mayor respecto a los dos restantes.

Según (Reyna, 2011) la prueba ELISA es la más empleada comercialmente para el diagnóstico de diferentes enfermedades dopin, tecnología de los alimentos para buscar patógenos o subproductos. Puede llegar a utilizarse de rutina en laboratorios especializados y aplicarla a menor o mayor escala. Muy sensible y puede detectar subtipos de anticuerpos, dependiendo del conjugado, con una gran exactitud en sus resultados.

3.2 Resultados de las encuestas realizadas a los trabajadores del CAMAL –RIOBAMBA.

Tabla 12-3: Conoce sobre la Brucelosis

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	23	55%	10	34%
No	18	43%	19	66%
No contesta	1	2%	0	0%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

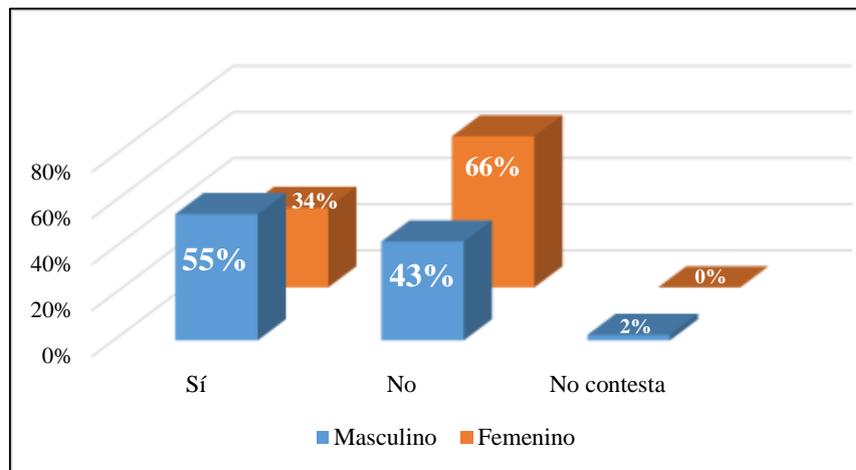


Gráfico 6-3: Conocimiento de la Brucelosis

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 71 personas, de masculino el 55% responde que sí conoce sobre la Brucelosis, el 43% dice que no, mientras el 2% no contesta, de femenino el 34% manifiesta que sí conoce, el 66% reconoce que no.

Esto evidencia que hay un importante grupo en el masculino que si conoce que supera la mitad, mientras que en el grupo femenino el porcentaje es menor. En todo caso los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, deben estar conscientes de los riesgos que implica desempeñar la labor, ya que según (Laplume, 2013) tanto para el ser humano como para animales, llegando a provocar incapacidad física al enfermo, aunque la prevalencia de contagio es más elevada en el sexo masculino.

Tabla 13-3: ¿Qué actividad realiza en su trabajo?

Alternativas	Masculino	
	Frecuencia	Porcentaje
Portero	1	2%
Administrador del camal	1	2%
Operador	18	43%
Entrega de cabezas	1	2%
Degollador	1	2%
Mantenimiento industrial	3	7%
Control sanitario	1	2%
Bajada de los cueros de borrego	2	5%
Médico veterinario	1	2%
Desviscerado	1	2%
Inspección satinaría	2	5%
Estudiante	4	10%
No contesta	6	14%
Total	42	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra, 2018)

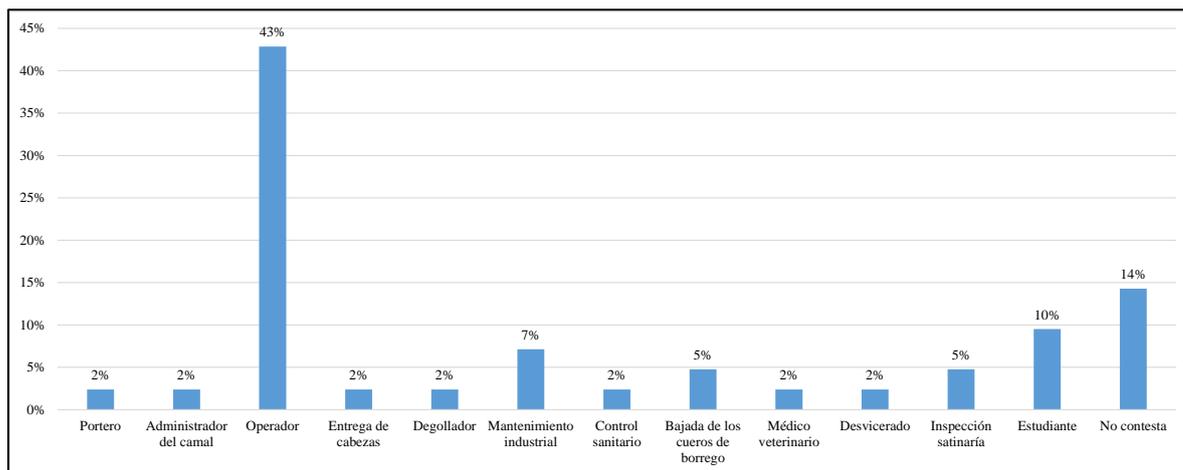


Gráfico 7-3: Actividades que realizan personal masculino

Elaborado por: (Parra ,2018)

Tabla 14-3: ¿Qué actividad realiza?

Alternativas	Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje
Cocinera	1	3%
Guías de pieles	1	3%
Operador	2	7%
Lavado de vísceras	1	3%
Lavandería	1	3%
Mesera	1	3%
Guardián	1	3%
BQF	1	3%
Estudiante	16	55%
No contesta	4	14%
	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

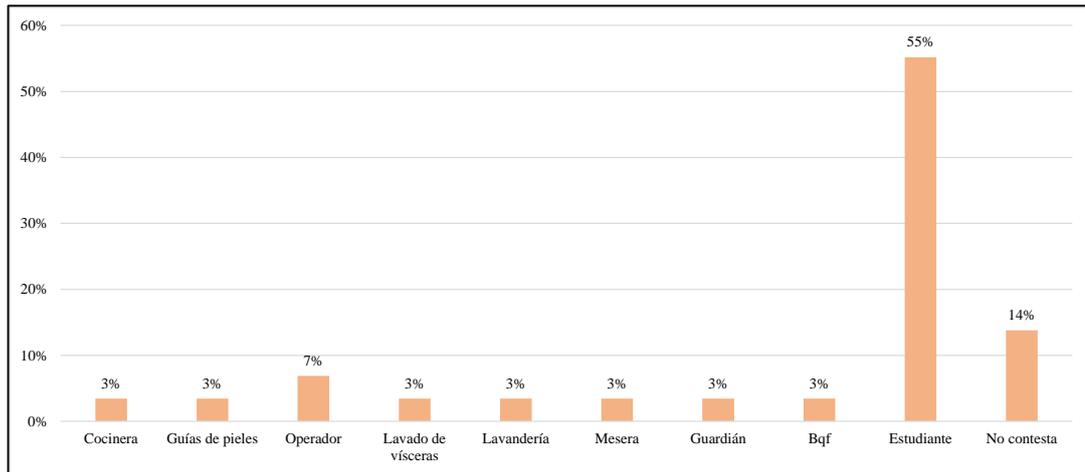


Gráfico 8-3: Actividades que realizan personal femenino

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 71 personas, de masculino el 2% realiza en su trabajo una actividad de portero, el 2% de administrador del camal, el 43% de operador, el 2% entrega de cabezas, el 2% degollador, el 7% mantenimiento industrial, el 2% control sanitario, el 5% bajada de los cueros de borrego, el 2% médico veterinario, el 2% desviscerado, el 5% inspección satinaría, el 10% estudiante, el 14% no contesta. De femenino, el 3% es cocinera, el 3% guías de pieles, el 7% operador, el 3% lavado de vísceras, el 3% lavandería, el 3% mesera, el 3% guardián, el 3% BQF, el 55% estudiante, mientras que el 14% no contesta.

Las actividades que realizan los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, evidencia que en su mayoría están en contacto, con un animal vacuno, sin embargo, la incidencia es mayor cuando la res ha muerto, todo el proceso que conlleva la separación de sus partes implica un riesgo para su salud sino es realizado con el debido cuidado. Según (Mayo, 2014) incluso puede transmitirse en productos derivados de la leche que no han sido pasteurizados debidamente, su propagación es aérea o por el contacto con animales infectados de manera directa. Señala además que, los síntomas son fiebre, dolor articular, dolor de cabeza, debilidad y fatiga. Cuando es detectada a tiempo basta tratarla antibióticos poco tiempo, si se ha vuelto aguda el tratamiento puede durar varias semanas e incluso meses, con recaídas frecuentes.

Tabla 15-3: ¿Qué tiempo desempeña esta actividad laboral?

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menos de un año	9	21%	1	3%
De 1 a 5 años	15	36%	16	55%
De 6 a 10 años	4	10%	1	3%
Más de 11 años	12	29%	6	21%
No contesta	2	5%	5	17%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

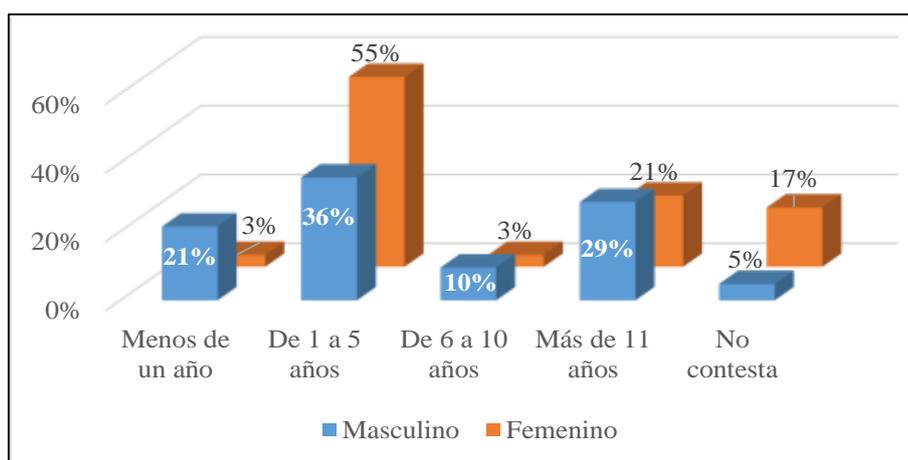


Gráfico 8-3: Tiempo que desempeña la actividad laboral

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 71 personas, de masculino el 21% responde que desempeña la actividad menos de un año, el 36% de 1 a 5 años, el 10% de 6 a 10 años, el 29% más de 11 años y el 5% no contesta, de femenino el 3% menos de un año, el 55% de 1 a 5 años, el 3% de 6 a 10 años, el 21% más de 11 años y el 17% no contesta.

El tiempo en que desempeñan sus tareas los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, determina que en el caso de los hombres y las mujeres el porcentaje mayor es de 1 a 5 años, seguidos por quienes llevan más de 11 años en ambos casos, (Castro, et al., 2015) aseguran que la *Brucella abortus* presenta un cuadro clínico característico que no permite una detección precoz del infectado, complicando su tratamiento y su curación.

Tabla 16-3: ¿Qué indumentaria de protección usa para realizar las actividades de su trabajo?

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Guantes	8	19%	7	24%
Bata	4	10%	5	17%
Botas	4	10%	2	7%
Mascarilla o tapa bocas	6	14%	9	31%
Gorro	5	12%	4	14%
Gafas	3	7%	0	0%
Todas	12	29%	2	7%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

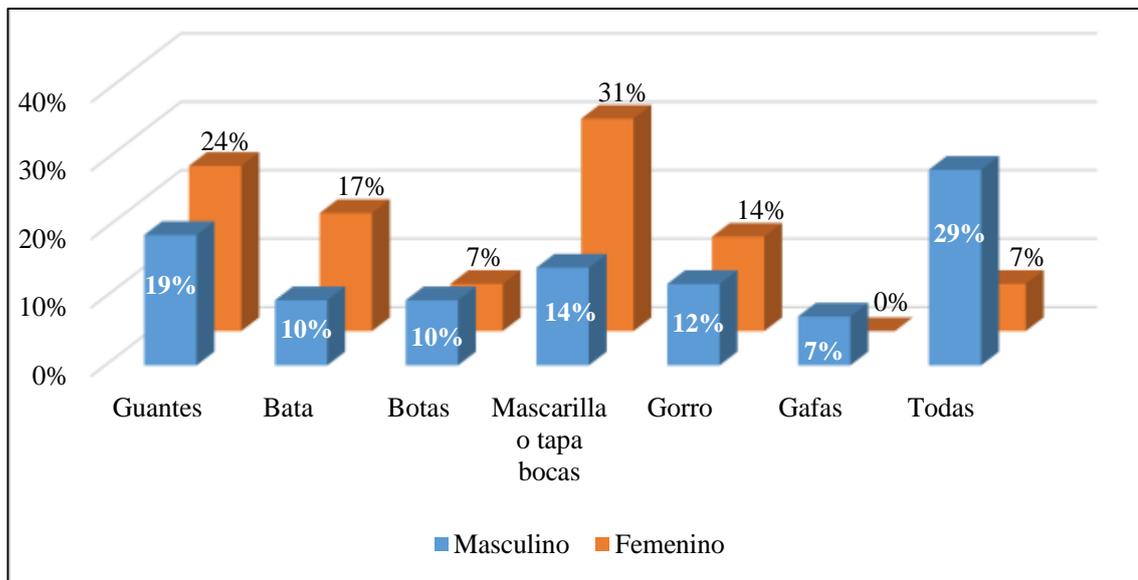


Gráfico 9-3: Indumentaria de protección

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 71 personas, de masculino el 19% utiliza como indumentaria de protección para realizar las actividades de su trabajo guantes, el 10% bata, el 10% botas, el 14% mascarilla o tapa bocas, el 12% gorro, el 7% gafas y el 29% todas, de femenino el 24% guantes, el 17% bata, el 7% botas, el 31% mascarilla o tapa bocas, el 14% gorro, el 7% todas.

La indumentaria de protección que usa para realizar las actividades de su trabajo los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, determina que en el caso de los hombres utilizan en un importante porcentaje todas prendas y las mujeres únicamente Mascarilla o tapa bocas y guantes, de acuerdo a (CFSPH, 2014) aseguran que la *Brucella abortus* se suele transmitir por contacto con la placenta, el feto, los líquidos fetales y las descargas vaginales de los animales infectados. Los animales se encuentran en estado infeccioso después de un aborto o parto a término. También se puede encontrar en la leche, la orina, el semen, las heces y el líquido de los higromas. La liberación del organismo en la leche puede ser intermitente, prolongada o permanente. Muchas vacas infectadas se convierten en portadoras crónicas. De ahí que la indumentaria de protección en la realización de actividades es esencial para la preservación de la salud.

Tabla 17-3: ¿Ha tenido malestares del cuerpo similares a una gripe?

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	27	64%	18	62%
No	12	29%	11	38%
No contesta	3	7%	0	0%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

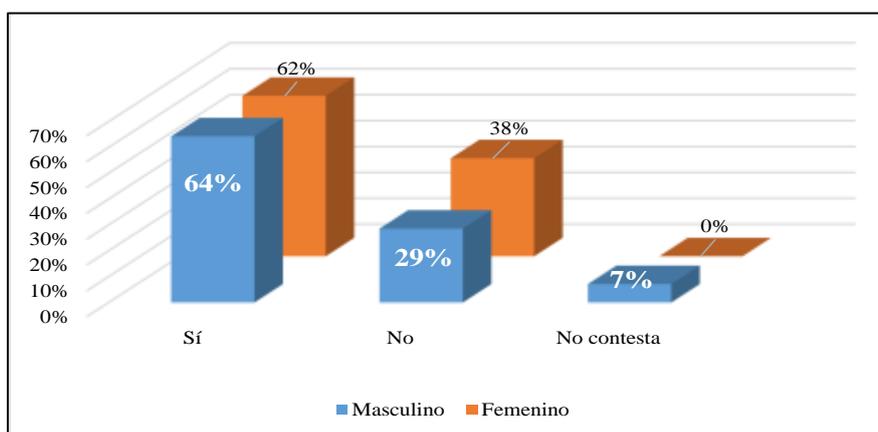


Gráfico 10-3: Malestares del cuerpo similares a una gripe

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 71 personas, de masculino el 64% sí ha tenido malestares del cuerpo similares a una gripe, el 29% no, el 7% no contesta, de femenino el 62% sí, el 38% no.

La mayoría de los encuestados reporta que ha tenido malestares del cuerpo similares a una gripe, tanto hombres como mujeres en porcentajes similares elevados, de acuerdo a (Castro, et al., 2015) cuando estas bacterias ingresan al organismo pueden ser fagocitadas por los polimorfonucleares

(PMN) y macrófagos como parte de la inmunidad innata. Si no son eliminadas llegan por vía linfática a los ganglios regionales correspondientes pudiendo desde allí invadir el torrente sanguíneo, donde son fagocitadas por los PMN y macrófagos circulantes y transportadas, de esta manera, a los diversos órganos donde pueden sobrevivir y multiplicarse dentro de las vacuolas de los fagocitos circulantes y tisulares.

Tabla 18-3: Si su respuesta es sí conteste esta pregunta: ¿Cada cuánto ha tenido estos malestares similares a la gripe?

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Cada 3 meses	11	41%	5	28%
Cada 6 meses	8	30%	8	44%
1 vez al año	8	30%	5	28%
Total	27	100%	18	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

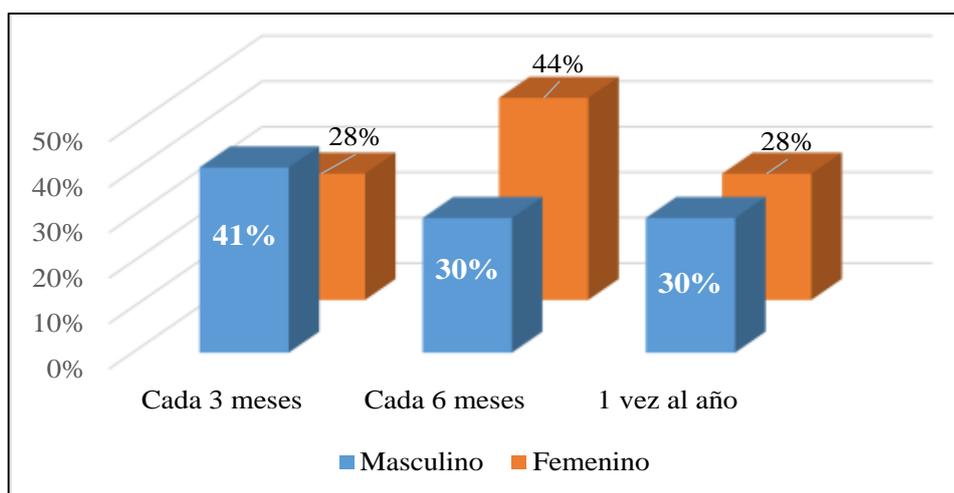


Gráfico 11-3: Cada que tiempo ha tenido estos malestares

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 45 personas, de masculino el 41% cada 3 meses ha tenido estos malestares similares a la gripe, el 29% cada 6 meses, y el 30% 1 vez al año; de femenino el 28% cada 3 meses, el 44% cada 6 meses y 28% 1 vez al año.

Los encuestados en su mayoría refieren que ha tenido estos malestares similares a la gripe en los hombres cada 3 meses, mientras que en las mujeres cada 6 meses con porcentajes que no superan la mitad de las personas consultadas. Por lo tanto, de acuerdo a (OIE, 2015) la brucelosis es una de las infecciones que más fácilmente se transmite en laboratorio, por lo que al manipular cultivos o muestras con gran número de bacterias, como el material resultante de un aborto, conviene observar estrictas medidas de seguridad.

Tabla 19-3: En su actividad laboral ha tenido signos como:

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sangrado por la nariz	4	10%	1	3%
Erupciones a nivel de la piel color rojizas	0	0%	1	3%
Ninguna de las anteriores	32	76%	24	83%
No contesta	6	14%	3	10%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

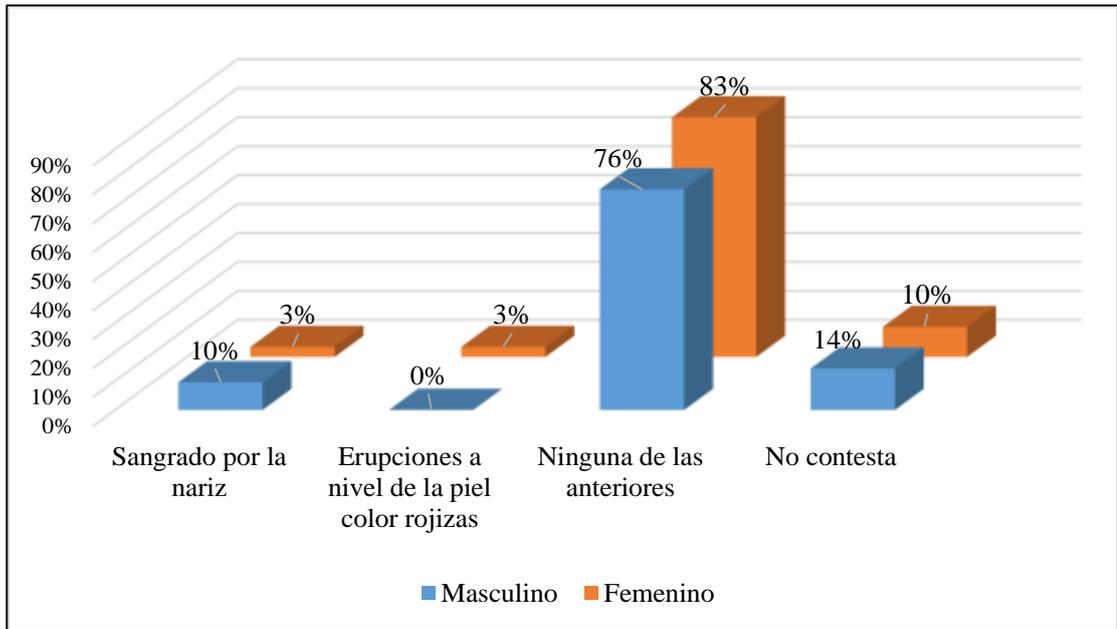


Gráfico 12-3: Signos que ha presentado en la actividad laboral que realiza

Elaborado por: (Parra, 2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 45 personas, de masculino el 10% en su actividad laboral ha tenido signos como sangrado por la nariz, el 76% ninguna de las anteriores, y el 14% no contesta; de femenino el 3% sangrado por la nariz, el 3% erupciones a nivel de la piel color rojizas el 83% ninguna de las anteriores, y el 10% no contesta.

Los signos que han tenido en su actividad laboral los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, alcanzan en ambos casos valores porcentuales mínimos, sin embargo demuestran que se debe tener mucho cuidado y seguir todos los protocolos de seguridad de ahí que la (OIE, 2015) afirma que la mejor manera de prevenir la brucelosis humana es luchar contra la infección en los animales. La pasteurización de la leche de animales infectados fue en su día muy importante para reducir los niveles de infección en las personas.

Tabla 20-3: En su actividad laboral ha tenido síntomas como:

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Vómito	1	2%	3	10%
Diarrea	1	2%	1	3%
Dolores musculares	8	19%	4	14%
Fiebre	3	7%	3	10%
Dolor de cabeza	6	14%	8	28%
Cansancio	8	19%	5	17%
Pérdida de peso	5	12%	1	3%
Ninguna de las anteriores	7	17%	3	10%
No contesta	3	7%	1	3%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra, 2018)

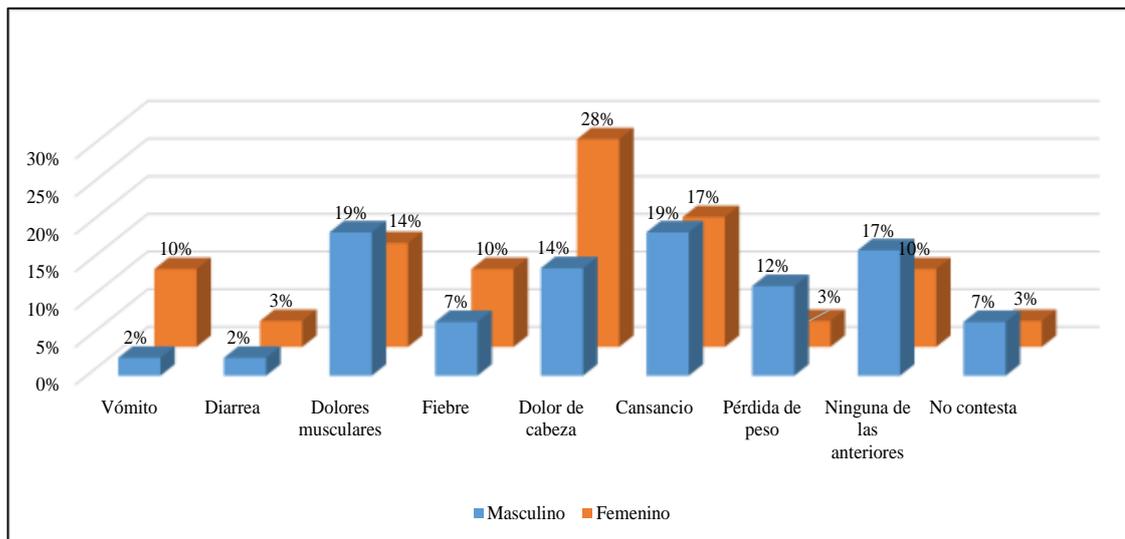


Gráfico 13-3: En su actividad laboral ha tenido síntomas como

Elaborado por: (Parra, 2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 45 personas, de masculino el 2% en su actividad laboral ha tenido síntomas como vómito, el 2% diarrea, el 19% dolores musculares, el 7% fiebre, el 14% dolor de cabeza, el 19% cansancio, el 12% pérdida de peso, el 17% ninguna de las anteriores y el 7% no contesta; de femenino el 10% vómito, el 3% diarrea, el 14% dolores musculares, el 10% fiebre, el 28% dolor de cabeza, el 17% cansancio, el 3% pérdida de peso, el 10% ninguna de las anteriores y el 3% no contesta.

En su actividad laboral los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba, han tenido síntomas como en los caballeros dolores musculares y cansancio, mientras que en las damas dolor de cabeza y cansancio, según (Castro, et al., 2015) la brucelosis no presenta un cuadro clínico característico que permita una detección precoz del infectado, lo que favorece la evolución a la cronicidad, complicando las alternativas terapéuticas y la curación definitiva.

Tabla 21-3: Se realiza chequeo médico en su trabajo

Alternativas	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Una vez al año	26	62%	19	66%
Dos veces al año	11	26%	4	14%
Nunca	4	10%	6	21%
No contesta	1	2%	0	0%
Total	42	100%	29	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: (Parra ,2018)

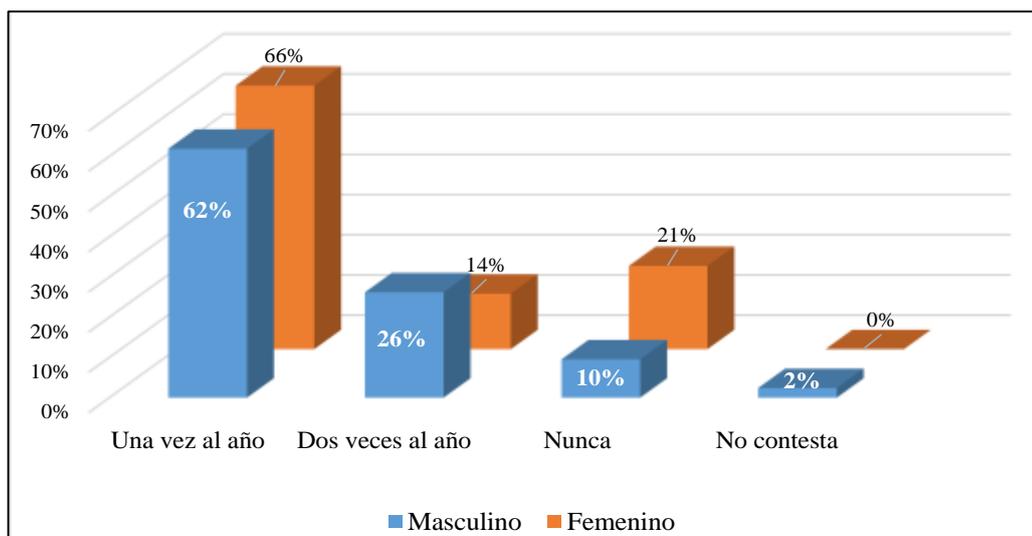


Gráfico 14-3: Se realiza chequeo médico en su trabajo

Elaborado por: (Parra ,2018)

Análisis e interpretación

Del 100% de encuestados que corresponde a 45 personas, de masculino el 62% se realiza chequeo médico en su trabajo una vez al año, el 26% dos veces al año, el 10% nunca y el 2% no contesta; de femenino el 62% una vez al año, el 14% dos veces al año, y el 21% nunca.

Al constatar sí se realiza chequeo médico en su trabajo, los datos de masculino y femenino reflejan un elevado porcentaje una vez al año, (Guzmán, 2016) Esta enfermedad compromete a cualquier órgano o tejido del cuerpo, y genera una serie de complicaciones; entre las más comunes están las osteo-articulares, hepato-biliares, de vías respiratorias, genito-urinarias, cardiovasculares, neurológicas, cutáneas, y oftálmica. La vigilancia epidemiológica es esencial para mantener medidas estrictas para controlar la propagación de esta enfermedad.

CONCLUSIONES

- Al efectuar este proyecto en los trabajadores del camal del Municipio de Riobamba se determinó que existe una prevalencia del 0 % con rosa de bengala, 1.41% 2-mercapto etanol y 2.82% en ELISA para *Brucella abortus*.
- Los factores de riesgo que se ha identificado de acuerdo a las encuestas realizadas al personal del camal están vinculados con el trabajo que efectúan, siendo estos los siguientes faenamientos, pelaje, destripado, limpieza de las áreas, técnicos, operarios, etc.; todos ellos tienen un contacto directo e indirecto con los fluidos emitidos como resultado de todos los procesos antes mencionados, por lo que se considera formas de contagio.
- El método rosa de bengala permitió determinar de manera cualitativa, es decir ausencia o presencia de brucelosis mediante la reacción del suero sanguíneo frente a los anticuerpos de IgG e IgM que contiene el reactivo, por lo que el momento de la práctica se observó una ausencia total de aglutinación, debido a que esta prueba presenta sensibilidad analítica baja.
- En el estudio realizado con la prueba confirmatoria y específica 2-mercapto etanol se verificó que una persona presentó resultado positivo que equivale al 1%, tomando en cuenta que la sensibilidad de ésta prueba es mayor a la de rosa de bengala, por lo tanto se considera resultados no preocupantes.
- Se realizó la prueba de ELISA ya que éste es 100% sensible para determinar la presencia de IgG e IgM, conforme a eso se obtuvo 3 personas con anticuerpos IgG equivalente al 4% y 1 persona con anticuerpos IgM equivalente al 1%, lo que significa que tres personas estuvieron expuestas a la bacteria por lo tanto el organismo creó una defensa para protegerse de una segunda invasión, y la única persona que presentó el anticuerpo activo se debe a que el sistema inmunológico ya identificó la presencia de un agente por lo tanto éste se encuentra activo para neutralizar e impedir la multiplicación del mismo.
- Al obtener los resultados de los diferentes métodos realizados se deduce que los pacientes con alto nivel de IgG y bajo nivel de IgM indica una infección pasada, y los pacientes que tienen el nivel alto de IgM y bajo de IgG, sugiere una infección reciente o aguda, de

tal manera que para considerar un resultado positivo se debe tomar en cuenta la anamnesis del paciente su sintomatología; al igual que ocurre con 2-mercapto etanol.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al personal administrativo del Camal – Municipio de Riobamba tomara contacto con el Ministerio de salud para coordinar gestiones que conlleve a realizar charlas y campañas de prevención para el personal que labora, debido a que está expuesto diariamente a los factores de riesgo de contagio de *Brucella abortus*.
- Al personal a administrativo realizar una norma donde se obligue absolutamente a todo el personal que es parte del Camal usar las medidas de bioseguridad de acuerdo al área que se encuentre, para así prevenir enfermedades.
- A los padres de familia y al personal en general explicarles la importancia de las buenas prácticas de higiene personal, y así ésta información se socialice con la familia de cada uno de ellos.
- Se recomienda que el personal no ingrese con la indumentaria de trabajo al área de la cocina, administración y otras áreas que no sean a fines con la manipulación de animales, debido a que puede ocasionar una contaminación cruzada con los alimentos y contaminación biológica.

BIBLIOGRAFIA

1. **Acha, Pedro y Szyfres, Boris.** *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales* [En línea]. Tercera Edición. Washington - Estados Unidos: OPS, 2001. [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/Acha-Zoonosis-Spa.pdf>.
2. **Adan, Marcos.** Manual para la vigilancia epidemiologica de la Brucelosis. [En línea] [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] Disponible en: http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/manuales/03_Manual_Brucelosis.pdf.
3. **AGUILAR, MIGUEL.** Brucella abortus, sus causas y sus consecuencias. [En línea] (Trabajo de titulación) (Doctoral) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Diciembre de 2010. pp.19-20 [Citado el: 11 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7634/MIGUEL%20AGUILAR%20HERNANDEZ.pdf?sequence=1>.
4. **Alvarez, M et.al.** "Brucelosis, una zoonosis frecuente" *ELSEVIER* [En línea], 2015, (Mexico) 3(2), pp. 130-132. [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-brucelosis-una-zoonosis-frecuente-S2214310615000382>.
5. **Aranís, C.** "Utilidad de la determinación de anticuerpos IgG e IgM por ELISA e inmunocaptura en una serie clínica de brucelosis humana". *SCIELO* [En línea], 2008, (Chile) 25(2), pp. 117-119 [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182008000200006
6. *Brucella IgG.* NovaLisa. ELISA, pp. 22-23.

7. **Castro, Hugo; Gonzalez, Sofia y Prat, Maria Ines.** "Brucelosis: una revision practica" . *SCIELO* [En línea], 2005, (Buenos Aires) 39 (2), pp 204-209. [Citado el: 17 de Diciembre de 2018.] ISSN 1851-6114. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572005000200008.
8. **Castro, H., González, S., & Prat, M.** "Brucelosis: una revisión práctica". *SCIELO* [En línea], 2015, 39(2), pp. 204 [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v39n2/v39n2a08.pdf>
9. **Cevallos, Orly, et.al** "Diagnostico serológico (rosa de bengala) y molecular (PCR) de brucelosis en humano" *CIENCIA Y TECNOLOGÍA*. [En línea] 2010, (Ecuador) 3(1), pp. 31 [Citado el: 01 de Enero de 2019]. Disponible en: <file:///C:/Users/Jhonson%20Parra/Downloads/Dialnet-DiagnosticoSerologicoRosaDeBengalaYMolecularPCRDeB-4130602.pdf>.
10. **Ciencia y caza. Zoonosis.** [En línea] 11 de Marzo de 2016. [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] Disponible en: <https://www.cienciaycaza.org/sanidad-cinegetica/zoonosis-especie-reservorio-plan-vigilancia-sanitaria/38>.
11. **CFSPH.** (21 de Julio de 2014). *Brucelosis bovina: Brucella abortus*. [En línea] Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucella_abortus-es.pdf
12. **Congreso Nacional. Ley Orgánica de Salud Ecuador.** [En línea] 24 de Enero de 2012. [Citado el: 11 de Enero de 2019.] Disponible en: https://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/SALUD-LEY_ORGANICA_DE_SALUD.pdf.
13. **Creative Diagnostics,** 2009. *Antígenos de Brucella Abortus*. [En línea] [Citado el: 05 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://www.creative-diagnostics.com/tag-brucella-abortus-antigen-7.htm>

14. **Díaz, Aparicio.** "Epidemiología de la Brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos" sci. [En línea] 2013, (México) 32 (1) [Citado el: 09 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://www.oie.int/doc/ged/D12404.PDF>.
15. **FERNANDEZ, DAVID.** Contribución al estudio epidemiológico de la brucelosis bovina en la Comunidad Autónoma de Galicia: Investigación y aplicabilidad de las nuevas técnicas diagnósticas. [En línea] (Trabajo de Titulación) (Doctoral) Universidad de Santiago de Compostela, 23 Junio de 2011. pp, 39-42 [Citado el: 15 de Enero de 2019.] Disponible en: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3076/9788498876154_content.pdf?sequence=1.
16. **GARCÍA SAMARTINO, CLARA.** Interacciones de *Brucella abortus* con la inmunidad innata del sistema nervioso central como determinante de patogénesis de la neurobrucelosis. [En línea] (Trabajo de titulación) (Doctoral y maestría) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires 2010. [Citado el: 11 de Enero de 2019.] Disponible en: https://digital.bl.fcen.uba.ar/download/tesis/tesis_n4646_GarciaSamartino.pdf.
17. **Guzmán, R.** "Brucelosis: zoonosis de importancia en México". *SCIELO* [En línea], 2016, (Chile) 33(6), pp. 659 [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n6/art07.pdf>
18. **INSP de México.** *Enfermedades Zoonóticas*. [En línea]. [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/4732-enfermedades-zoonoticas-18.html>.
19. **INNOGENETICS.** *Diagnostico serológico de la brucelosis*. [En línea] [Citado el: 08 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://coli.usal.es/web/abydl/biblioteca/bibelectro.alu/documentos/protocolos3/brucelosis/brucelosis.html>.
20. **Instituto Colombiano Agropecuario ICA.** *Metodos para el Diagnostico de Brucelosis en Colombia*. [En línea] [Citado el: 08 de Enero de 2019.] Disponible en:

<https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/brucelosis-bovina-1/pruebas-para-el-diagnostico-de-brucelosis.aspx>.

21. **Instituto Nacional de Higiene y Salud en el trabajo España.** *Brucella spp.* [En línea] 23 de septiembre de: 2013. [Citado el: 17 de 12 de 2018.]. Disponible en: <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes%20biologicos/Fichas/Bacterias/Brucella%20spp.pdf>.
22. **JUGESHUASING, AIDLEWISE & MARTINEZ, ARMANDO.** Seroprevalencia de *Brucella abortus* en los trabajadores de mataderos -Estado de Monagas. [En línea] (Trabajo de Titulación). (Doctoral) Universidad de Oriente Núcleo Bolívar, Escuela de Ciencias de la Salud, Bolivar, Julio de 2010. pp. 8-9 [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://ri2.bib.udo.edu.ve:8080/jspui/bitstream/123456789/1205/2/05%20Tesis.QW9%20J91.pdf>
23. **Laplume, H.** (12 de Noviembre de 2013). *Enfermedades infecciosas. Brucelosis.* Obtenido de Diagnóstico de Brucelosis. Guia para el equipo de salud: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>
24. **Lopez, Ahide.** *Brucella.* [En línea] [Citado el: 08 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap7/>.
25. **Lopez, Ahide, et.al.** *Detección, aislamiento e Identifiucación de Brucella sp.* Riobamba - Ecuador. *Manual del Curso*, 2017, pp. 3.
26. **Lugo, Angela, et.al.** "Brucelosis Humana en estudiantes de la Escuela de Bioanálisis, Universidad de los Andres - Venezuela". *UANL* [En línea], 2010, (Venezuela) 11(4), pp 2-4 [Citado el: 11 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/viewFile/274/256>.

27. **Mayo Clinic.** *Brucelosis. Descripción general.* [En línea] (4 de Marzo de 2014). Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/brucellosis/symptoms-causes/syc-20351738>
28. **Mayo Clinic.** *Brucelosis.* [En línea] Mayo de 1998. [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/brucellosis/symptoms-causes/syc-20351738>.
29. **Medicina TV.** *Brucelosis.* [En línea] [Citado el: 07 de ENERO de 2019.] Disponible en: <https://www.medicinatv.com/enfermedades/brucelosis/prevencion>.
30. **Mendez, Ivan, et.al.** "Seroprevalencia de Brucella spp en estudiantes de Medicina Veterinaria, Bogotá, Colombia". *Salud UIS* [En línea] 22 de Julio de 2013. (Bogota) 45 (2), pp 40-42 [Citado el: 11 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/3603/4071>.
31. **Ministerio de Salud del Ecuador.** *Enfermedades infecciosas Brucelosis.* [En línea] Noviembre de 2013. [Citado el: 18 de Diciembre de 2018.] Disponible en: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>.
32. **Ministerio de Salud y Proteccion Social.** *Zoonosis.* [En línea] [Citado el: 10 de diciembre de 2018.] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Zoonosis%20y%20cuidado%20de%20mascotas.aspx>.
33. **Montes, I.** *Diagnóstico de la Brucelosis.* [En línea] (3 de Febrero de 2013). Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/serologia/diagbruce.pdf>

34. **OIE.** *¿Qué es la brucelosis?* [En línea] (7 de Junio de 2015) [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: <http://www.oie.int/doc/ged/D13939.PDF>
35. **Oliveira, Catharina de Paula, et al.** "Prevalencia de la Brucella spp en humanos". *SCIELO* [En línea], 2015, (Brasil) (23)5, pp 920-921 [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v23n5/es_0104-1169-rlae-23-05-00919.pdf.
36. **OMS.** . [En línea] 22 de Junio de 2016. [Citado el: 10 de Diciembre de 2018.] <https://www.uv.es/uvweb/master-prevencion-riesgos-laborales/es/master-universitario-prevencion-riesgos-laborales/clasificacion-zoonosis-trabajo-medidas-prevencion-basicas-1285880215908/GasetaRecerca.html?d=Desktop&id=1285973142216>.
37. **Perez, Marta.** *Aplicación de nuevas estrategias en el diagnóstico y profilaxis de la brucelosis producida por Brucella melitensis en rumiantes domesticos.* [En línea] 2014. [Citado el: 17 de Diciembre de 2018.] <https://eprints.ucm.es/28571/1/T35782.pdf>.
38. **PINARGOTE, BRENDA.** Detección de anticuerpos contra Brucella spp en muestra de sangre de los estudiantes de la Escuela de Zootecnia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el periodo de Abril - Junio 2016". [En línea] (Trabajo de Titulación). (BQF) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Riobamba 2016. [Citado el: 17 de Diciembre de 2018.] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5798>.
39. **Red Mercosur de Noticias.** *Centro de Sanidad animal.* [En línea] 17 de Diciembre de 2013. [Citado el: 07 de Diciembre de 2019.] Disponible en: <http://centrodesanidadanimal.blogspot.com/2013/12/brote-de-brucelosis-en-vacuno-en-panama.html>.
40. **Reyna, A.** *Fundamento, etapas, estandarización y tipos de las pruebas de ELISA.* [En línea] (9 de Agosto de 2011) [Citado el: 07 de Enero de 2019.] Obtenido de Universidad Simón Rodríguez Disponible en: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4917/2/Anexo>

41. **Sanmartino, Luis y Conde, Sandra.** Brucelosis. [En línea] [Citado el: 17 de diciembre de 2018.] Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/vetenfinf/bovino/brucelosis/index.htm#V%C3%ADas%20de%20Entrada>.
42. **SIN -AMP.** *Prevención de la brucelosis.* [En línea] 30 de Mayo de 2018. [Citado el: 047 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://www.brucelosis.net/prevencion/amp/>.
43. **Sistema Nacional de Investigacion.** *Adaptación del genero Brucella a medios adversos.* [En línea] Mexico: La Biblioteca S.A. de C.V, 2015. [Citado el: 08 de Enero de 2019.] Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=7ljCAAAQBAJ&pg=PT166&lpg=PT166&dq=Adaptaci%C3%B3n+del+genero+Brucella+a+medios+adversos.&source=bl&ots=k7XYDSXJnU&sig=75OfmqtDUwjJtCtoVgUuZAPguVA&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjW-tqBg7fAhWQmeAKHc8PBqsQ6AEwAXoECAGQAQ#v=onepage&q=Adaptaci%C3%B3n%20del%20genero%20Brucella%20a%20medios%20adversos.&f=false>
44. **The center dood security public health.** *Brucelosis.* [En línea] Julio de 2009. [Citado el: 17 de Diciembre de 2018.] Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucellosis-es.pdf>.
45. **Universidad de Navarra.** *El test Rosa de Bengala: eficaz para el diagnóstico de Brucelosis humana.* [En línea] 2017. [Citado el: 20 de Diciembre de 2018.] Disponible en: https://www.unav.edu/web/instituto-de-salud-tropical/detalle-noticia/2017/09/13/el-test-rosa-de-bengala%3A-eficaz-para-el-diagnostico-de-brucelosis-humana/-/asset_publisher/wE0k/content/10_08_2017_istun_noticiatest_rosa/10174.
46. **Vargas, Carlos, Santiago, Cárdenas y Escobar, Javier.** "Brucelosis en Cochabamba, Bolivia. Primer estudio de prevalencia departamental" *SCIELO.* [En línea] 2017, (Bolivia), 40(1), pp. 22 [Citado el: 17 de Diciembre de 2018.] Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662017000100005.

47. **Vircell Microbiologists.** *Brucella ELISA* . [En línea] 2014. [Citado el: 21 de Diciembre de 2018.] Disponible en:
<http://www.annardx.com/productos/images/productos/diagnostica/infecciosas/m1006-brucella-elisa-igm-es-031803941028.pdf>.

ANEXOS

Anexo A: Ficha técnica Análisis ELISA para la determinación de Brucella IgM en suero humano

ESPAÑOL

1. INTRODUCCIÓN

La Brucella es una pequeña bacteria gram-negativa (0.4-0.8 µm de diámetro y 0.4-6.3 µm de largo) en forma de bastones, cocoide, pleomorfo e inmóvil que no forma esporas. La bacteria está nombrada por el médico militar inglés Bruce, quien trató al bacilo del brazo de un soldado fallecido por la fiebre ondulante en el año 1897 en Malta. Hay 4 especies, B. abortus (Morbus Bang), B. melitensis (fiebre de Malta), B. suis y B. canis que tienen un efecto patógeno sobre el hombre. La brucelosis es una zoonosis, se transmite a los seres humanos por contacto con animales infectados y sus secreciones o por ingestión de leche o queso no pasteurizados. Las vías de entrada son heridas cutáneas, los conjuntivos y el tracto gastro-intestinal. Los granulocitos transportan los bacilos a los nodulos linfáticos regionales de donde se reparten de forma hematogena. Prácticamente todos los órganos pueden ser infectados. El sitio determina el cuadro clínico. En los órganos afectados se forma una infección granulomatosa. Los mecanismos exactos de la patogénesis no son todavía descubiertos totalmente.

La brucelosis es una de las infecciones mayoritarias del mundo en humanos y animales domésticos. Aunque el índice y la prevalencia difieren regionalmente (de <0.01 hasta >200 / 100.000), la brucelosis bovina causada por B. abortus es la forma más extendida. En regiones con cría de ganado bovino o cabras es la B. melitensis la que aparece de forma endémica provocando graves infecciones en el hombre. El trabajo de laboratorio requiere mucha precaución a causa del alto riesgo de infección. Las personas de mayor riesgo son pastores, agricultores, cuidadores y criadoras de animales, veterinarios, ordeñadores y personal de laboratorio.

Especies	Enfermedad	Síntomas (p.ej.)	Vía de transmisión
B. abortus (ganado)	Brucelosis	Fiebre, escalofríos (fiebre ondulante), malestar, artritis, hepatitis, hepatomegalia, endocarditis, osteomielitis (OM)	Oral (leche no pasteurizada) y los productos lácteos) Percutan (contacto con animales enfermos o sus excrementos) En general no hay transmisión de humano a humano
B. melitensis (ovejas, cabras)			
B. suis (cerdos)			
B. canis (perros)			

Detección de infecciones o de agentes patógenos de:

- Histología
- Serología: Detección de anticuerpos a través de ELISA

2. USO PREVISTO

El Enzimoimmunoensayo Brucella IgM ELISA se utiliza para la determinación cualitativa de anticuerpos IgM específicos contra Brucella en suero o plasma (citrato, heparina) humano.

3. PRINCIPIO DEL ENSAYO

La determinación inmunoenzimática cualitativa de anticuerpos específicos se basa en la técnica ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay).

Las microplacas están recubiertas con antígenos específicos unen a los anticuerpos de la muestra. Después de lavar los pocillos para eliminar todo el material de muestra no unido, el conjugado de peroxidasa de rábano (HRP) se añade. Este conjugado se une a los anticuerpos capturados. En una segunda etapa de lavado se retira el conjugado no unido. El complejo inmune formado por el conjugado unido se visualiza añadiendo sustrato tetrametilbenzidina (TMB), que da un producto de reacción azul.

La intensidad de este producto es proporcional a la cantidad de anticuerpos específicos en la muestra: se añade ácido sulfúrico para detener la reacción. Esto produce un cambio de color de azul a amarillo. La extinción a 450/620 nm se mide con un lector de microplacas ELISA.

4. MATERIALES

4.1. Reactivos suministrados

- Brucella IgM Microplaca recubierta:** 12 tiras de 8 pocillos rompibles, recubiertas con antígenos de Brucella, en bolsa de aluminio.
- Diluyente para IgM de la muestra:** 1 botella de 100 ml de solución de tampón de fosfato (10 mM) para diluir la muestra; pH 7,2 ± 0,2; anti-humana IgG (RF Absorbente); color verde; listo para ser utilizado; tapa blanca.
- Solución de parada:** 1 botella de 15 ml de ácido sulfúrico, 0,2 mol/l, listo para ser utilizado; tapa roja.
- Tampón de lavado (20x conc.):** 1 botella de 50 ml de una solución de tampón de fosfato 20x concentrado (0,2 M) para lavar los pocillos; pH 7,2 ± 0,2; tapa blanca.
- Conjugado Brucella anti-IgM:** 1 botella de 20 ml de conjugado de anticuerpos IgM anti-humano con peroxidasa en tampón de fosfato (10 mM); color rojo; tapa negra; listo para ser utilizado.
- Solución de sustrato de TMB:** 1 botella de 15 ml 3,3',5,5'-tetrametilbenzidina (TMB), < 0,1%; listo para ser utilizado; tapa amarilla; < 5% NMP.
- Control positivo Brucella IgM:** 1 botella de 2 ml control (suero o plasma humano); color amarillo; tapa roja; listo para ser utilizado.
- Control cut-off Brucella IgM:** 1 botella de 3 ml control (suero o plasma humano); color amarillo; tapa verde; listo para ser utilizado.
- Control negativo Brucella IgM:** 1 botella de 2 ml control (suero o plasma humano); color amarillo; tapa azul; listo para ser utilizado.

Para sustancias potencialmente peligrosas por favor revise la ficha de datos de seguridad.

4.2. Accesorios suministrados

- 1 lámina autoadhesiva
- 1 instrucciones de uso
- 1 esquema de la placa

4.3. Materiales e instrumentos necesarios

- Fotómetro de microplaca con filtros de 450/620 nm
- Incubadora 37°C
- Dispositivo de lavado manual o automático
- Micropipetas para uso de (10-1000 µl)
- Mezcladora Vortex
- Agua destilada
- Tubos de plástico desechables

5. ESTABILIDAD Y ALMACENAJE

Almacene el kit a 2...8 °C. Los reactivos abiertos son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta cuando se almacena a 2...8 °C.

6. PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Es muy importante llevar Todos los reactivos y las muestras para a la temperatura ambiente (20...25 °C) y mezclarlos antes de serem utilizados!

6.1. Microplaca recubierta

As tiras rompibles están recubiertas con antígeno de de Brucella. Inmediatamente después de la eliminación de las tiras, las tiras restantes deben sellarse de nuevo en el papel de aluminio junto con la bolsita de dióxido de silicio y almacenar a 2...8 °C.

6.2. Tampón de lavado (20x conc.)

Diluir el Tampón de lavado 1+19; por ejemplo, 10 ml de la Tampón de lavado + 180 ml de agua destilada. La muestra de tampón diluido es estable durante 5 días a temperatura ambiente (20...25 °C). Caso aparecen cristales en el concentrado, calentar la solución a 37 °C, por ejemplo, en un baño María. Mezclar bien antes de la dilución.

6.3. Solución de sustrato de TMB

La solución está lista para su uso y debe almacenarse a 2...8 °C, protegida de la luz. La solución debe ser incolora o podría tener un color ligeramente azul claro. Si el sustrato se convierte en azul, es posible que haya sido contaminado y no puede ser utilizada en el ensayo.

7. TOMA Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Usar muestras de suero o plasma (citrato, heparina) humano. Las instrucciones de uso ABVI.0001 deben ser usadas para LCR. Si el ensayo se realiza dentro de 5 días después de la toma de sangre, las muestras pueden ser almacenadas de 2...8 °C, en caso contrario deben ser almacenadas y almacenadas congeladas (-70...-20 °C). Agitar bien las muestras descongeladas antes de diluirlas. Evitar congelaciones y descongelaciones repetidas. No se recomienda la inactivación por calor de las muestras.

7.1. Dilución de las muestras

Antes del ensayo, las muestras tienen que estar diluidas en relación 1 + 100 con el tampón de dilución para la muestra de IgM, p. e. 10 µl de la muestra con 1 ml de tampón IgM, mezclar bien con la mezcladora Vortex.

8. PROCEDIMIENTO

8.1. Preparación del ensayo

Por favor, leer cuidadosamente las instrucciones de uso del ensayo **antes** de realizarlo. Para el buen funcionamiento de la técnica es necesario seguir las instrucciones. El siguiente procedimiento es válido solamente para el método manual. Si se realiza el ensayo en los sistemas automáticos de ELISA es aconsejable elevar el número de lavado de 3 a 5 veces y el volumen de Tampón de lavado de 300 µl a 350 µl para excluir efectos de lavado. Preste atención al capítulo 12. Antes de comenzar, especificar exactamente la repartición y posición de las muestras y de los estándares/controles (recomienda determinar en doble) en el esquema de la placa suministrada. Usar la cantidad necesaria de tiras o pozos e insertarlos en el soporte.

Realizar el ensayo en el orden indicado y sin retraso.

Para cada paso de pipeteado en los estándares/controles y en las muestras, usar siempre puntas de pipeta de un solo uso.

Graduar la incubadora a 37 ± 1°C.

1. Pipetear 100 µl de estándares/controles y muestras en los pocillos respectivos. Dejar el pocillo A1 para el blanco.
2. Recubrir las tiras con los autoadhesivos suministrados.
3. **Incubar 1 h ± 5 min a 37 ± 1°C.**
4. Después de la incubación, retirar el autoadhesivo, aspirar el líquido de la tira y lavarla tres veces con 300µl de la Tampón de lavado. Evitar el rebosamiento de los pocillos. El intervalo entre lavado y aspiración debe ser > 5 segundos. Para sacar el líquido restante de las tiras, es conveniente sacudirlas sobre papel absorbente.
Nota: El lavado es muy importante! Un mal lavado insuficiente provoca una baja precisión y resultados falsamente elevados!
5. Pipetear 100 µl de conjugado en cada pocillo con excepción del blanco sustrato A1.
6. **Incubar 30 min a la temperatura ambiente (20...25 °C).** Evitar la luz solar directa.
7. Repetir el lavado como en el paso número 4.
8. Pipetear 100 µl de Solución de sustrato de TMB en todos los pocillos.
9. **Incubar exactamente 15 min en oscuridad a temperatura ambiente (20...25 °C).** Un color azul se produce en las muestras positivas debido a la reacción enzimática.
10. Pipetear en todos los pocillos 100 µl de la solución de parada en el mismo orden y mismo intervalo de tiempo como con da Solución de sustrato de TMB, por lo tanto un cambio de color de azul a amarillo se produce.
11. Medir la extinción con 450/620 nm en un periodo de 30 min después de añadir la solución de parada.

8.2. Medición

Ajustar el lector de microplaca (fotómetro) Elisa al **cero** utilizando el **Blanco**.

Si por razones técnicas el lector de ELISA no se puede ajustar a cero, utilizando el Blanco, el valor de la absorbancia detecto debe ser sustraído de los demás valores de absorbancia medidos con el fin de obtener resultados fiables!

Medir la **extinción** de todos los pocillos con **450 nm** y anotar los resultados de los estándares/controles y de las muestras en la **esquema de la placa**.

Es aconsejable realizar la medición **bitromática** a una longitud de onda de referencia de 620 nm.

Si se efectuaron análisis en duplicado o múltiples, hay que calcular el **promedio de los valores de extinción** de los pocillos correspondientes.

9. CALCULO DE LOS RESULTADOS

9.1. Criterios de validez del ensayo

El ensayo es válido si se cumplen los siguientes criterios:

- **Blanco:** valor de la extinción < 0,100
- **Control negativo:** valor de la extinción < 0,200 y < **Cut-off**
- **Control cut-off:** valor de la extinción 0,150 – 1,300
- **Control positivo:** valor de la extinción > **Cut-off**

Si estos criterios no se cumplen, la prueba no es válida y deberá repetirse.

9.2. Cálculo del valor de la medición

El Cut-off se obtiene de los valores de la extinción de los dos Controles cut-off.

Ejemplo: 0,42 OD Control cut-off + 0,44 OD Control cut-off = 0,86:2 = 0,43

Cut-off = 0,43

9.2.1. Resultados en unidades [NTU]

Promedio valor de la **extinción de la muestra x 10** = [NovaTec-unidades = NTU]
Cut-off

Ejemplo: $\frac{1,591 \times 10}{0,43} = 37 \text{ NTU}$

9.3. Interpretación de los resultados

Cut-off	10 NTU	-
Positivo	> 11 NTU	Los anticuerpos contra el patógeno están presentes. Ha producido un contacto con el antígeno (patógeno resp. vacuna).
Zona intermedia	9 – 11 NTU	Los anticuerpos contra el patógeno no se pudieron detectar claramente. Se recomienda repetir la prueba con una muestra fresca en 2 a 4 semanas. Si el resultado es de nuevo en la zona intermedia, la muestra se considera como negativo .
Negativo	< 9 NTU	La muestra no contiene anticuerpos contra el patógeno. Un contacto previo con el antígeno (patógeno resp. vacuna) es poco probable.

El diagnóstico de una infección no solamente se debe basar en el resultado del ensayo. Es necesario considerar la anamnesis y la sintomatología del paciente junto al resultado serológico. Estos resultados sólo tienen valor restringido en pacientes inmunodeprimidos o en neonatos.

9.3.1. Isotipos de anticuerpo y Estado de la Infección

Serología	Significado
IgM	Característica de la respuesta primaria del anticuerpo Alto título de IgM con bajo título de IgG → sugieren una infección muy reciente o aguda Raras: → persistente IgM
IgG	Característica de la respuesta secundaria del anticuerpo Pueden persistir por varios años El alto título de IgG con bajo título de IgM: → pueden indicar una infección pasada

10. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Los resultados están basados en lo grupo de pruebas investigado; no se trata de especificaciones garantizadas.

Para obtener más información sobre las características del ensayo, por favor, entre en contacto NovaTec Immundiagnostica GmbH.

10.1. Precisión

Intra ensayo n Promedio (OD) CV (%)

#1	24	0,550	5,82
#2	24	1,048	4,27
#3	24	0,998	4,18

Inter ensayo n Promedio (NTU) CV (%)

#1	12	19,82	8,53
#2	12	14,08	13,38
#3	12	2,28	7,43

Anexo B: Ficha técnica Análisis ELISA para la determinación cuantitativa del Brucella IgG en suero humano.

ESPAÑOL

1. INTRODUCCIÓN

La Brucella es una pequeña bacteria gram-negativa (0.4-0.8 µm de diámetro y 0.4-0.3 µm de largo) en forma de bastones, cocóide, pleomorfo e inmóvil que no forma esporas. La bacteria está nombrada por el médico militar inglés Bruce, quien aisló el bacilo del bazo de un soldado fallecido por la fiebre ondulante en el año 1887 en Malta. Hay 4 especies, B. abortus (Morbus Bang), B. melitensis (fiebre de Malta), B. suis y B. canis que tienen un efecto patógeno sobre el hombre. La brucelosis es una zoonosis, se transmite a los seres humanos por contacto con animales infectados y sus secreciones o por ingestión de leche o queso no pasteurizados. Las vías de entrada son heridas cutáneas, los conjuntivos y el tracto gastro-intestinal. Los granulocitos transportan los bacilos a los nodulos linfáticos regionales de donde se reparten de forma hematogena. Prácticamente todos los órganos pueden ser infectados. El sitio determina el cuadro clínico. En los órganos afectados se forma una infección granulomatosa. Los mecanismos exactos de la patogénesis no son todavía descubiertos totalmente.

La brucelosis es una de las infecciones mayoritarias del mundo en humanos y animales domésticos. Aunque el índice y la prevalencia difieren regionalmente (de <0.01 hasta >200 / 100.000), la brucelosis bovina causada por B. abortus es la forma más extendida. En regiones con cría de ganado bovino o cabras es la B. melitensis la que aparece de forma endémica provocando graves infecciones en el hombre. El trabajo de laboratorio requiere mucha precaución a causa del alto riesgo de infección. Las personas de mayor riesgo son pastores, agricultores, cuidadores y criadores de animales, veterinarios, ordeñadores y personal de laboratorio.

Especies	Enfermedad	Síntomas (p.ej.)	Vía de transmisión
B. abortus (ganado)	Brucelosis	Fiebre, escalofríos (fiebre ondulante), malestar, artritis, hepatitis, hepatomegalia, endocarditis, osteomielitis (OM)	Oral (leche no pasteurizada y los productos lácteos) Percutan (contacto con animales enfermos o sus excrementos) En general no hay transmisión de humano a humano
B. melitensis (ovejas, cabras)			
B. suis (cerdos)			
B. canis (perros)			

Detección de infecciones o de agentes patógenos de:

- Histología:
- Serología: p.ej. ELISA

2. USO PREVISTO

El Enzimoimmunoensayo Brucella IgG ELISA se utiliza para la determinación cualitativa de anticuerpos IgG específicos contra Brucella en suero o plasma (citrito, heparina) humano.

3. PRINCIPIO DEL ENSAYO

La determinación inmunoenzimática cualitativa de anticuerpos específicos se basa en la técnica ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay).

Las microplacas están recubiertas con antígenos específicos unen a los anticuerpos de la muestra. Después de lavar los pocillos para eliminar todo el material de muestra no unido, el conjugado de peroxidasa de rábano (HRP) se añade. Este conjugado se une a los anticuerpos capturados. En una segunda etapa de lavado se retira el conjugado no unido. El complejo inmune formado por el conjugado unido se visualizó añadiendo sustrato tetrametilbenzidina (TMB), que da un producto de reacción azul.

La intensidad de este producto es proporcional a la cantidad de anticuerpos específicos en la muestra. se añade ácido sulfúrico para detener la reacción. Esto produce un cambio de color de azul a amarillo. La extinción a 450/620 nm se mide con un lector de microplacas ELISA.

4. MATERIALES

4.1. Reactivos suministrados

- Brucella IgG microplaca recubierta:** 12 tiras de 8 pocillos rompibles, recubiertos con antígenos de Brucella, en bolsa de aluminio.
- Diluyente para IgG de la muestra:** 1 botella de 100 ml de solución de tampón de fosfato (10 mM) para diluir la muestra; pH 7,2 ± 0,2; color amarillo; listo para ser utilizado; tapa blanca.
- Solución de parada:** 1 botella de 15 ml de ácido sulfúrico, 0,2 mol/l, listo para ser utilizado; tapa roja.
- Tampón de lavado (20x conc.):** 1 botella de 50 ml de una solución de tampón de fosfato 20x concentrado (0,2 M) para lavar los pocillos; pH 7,2 ± 0,2; tapa blanca.
- Conjugado Brucella anti-IgG:** 1 botella de 20 ml de conjugado de anticuerpos IgG anti-humano con peroxidasa en tampón de fosfato (10 mM); color azul; tapa negra; listo para ser utilizado.
- Solución de sustrato de TMB:** 1 botella de 15 ml 3,3',5,5'-tetrametilbenzidina (TMB), < 0,1 %; listo para ser utilizado; tapa amarilla; < 5 % NMP.
- Control positivo Brucella IgG:** 1 botella de 2 ml control (suero o plasma humano); color amarillo; tapa roja; listo para ser utilizado.
- Control cut-off Brucella IgG:** 1 botella de 3 ml control (suero o plasma humano); color amarillo; tapa verde; listo para ser utilizado.
- Control negativo Brucella IgG:** 1 botella de 2 ml control (suero o plasma humano); color amarillo; tapa azul; listo para ser utilizado.

Para sustancias potencialmente peligrosas, por favor, revise la ficha de datos de seguridad.

4.2. Accesorios suministrados

- 1 lámina autoadhesiva
- 1 instrucciones de uso
- 1 esquema de la placa

4.3. Materiales e instrumentos necesarios

- Fotómetro de microplaca con filtros de 450/620 nm
- Incubadora 37°C
- Dispositivo de lavado manual o automático
- Micropipetas para uso de (10-1000 µl)
- Mezcladora Vortex
- Agua destilada
- Tubos de plástico desechables

5. ESTABILIDAD Y ALMACENAJE

Almacene el kit a 2... 8 °C. Los reactivos abiertos son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta cuando se almacena a 2... 8 °C.

6. PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Es muy importante llevar Todos los reactivos y las muestras para a la temperatura ambiente (20...25 °C) y mezclarlos antes de ser utilizados!

6.1. Microplaca recubierta

As tiras rompibles están recubiertas con antígeno de Brucella. Inmediatamente después de la eliminación de las tiras, las tiras restantes deben sellarse de nuevo en el papel de aluminio junto con la bolsita de dióxido de silicio y almacenar a 2... 8 °C.

6.2. Tampón de lavado (20x conc.) *10ml 500 ml*

Diluir la Tampón de lavado 1+19; por ejemplo. 10 ml de la Tampón de lavado + 190 ml de agua destilada. La muestra de tampón diluido es estable durante 5 días a temperatura ambiente (20...25 °C). Caso aparecen cristales en el concentrado, calentar la solución a 37 °C, por ejemplo, en un baño María. Mezclar bien antes de la dilución.

6.3. Solución de sustrato de TMB

La solución está listo para su uso y debe almacenarse a 2... 8 °C, protegida de la luz. La solución debe ser incolora o podría tener un color ligeramente azul claro. Si el sustrato se convierte en azul, es posible que haya sido contaminado y no puede ser utilizada en el ensayo.

7. TOMA Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Usar muestras de suero o plasma (citrito, heparina) humano. Las instrucciones de uso ABVL0001 deben ser usadas para LCR. Si el ensayo se realiza dentro de 5 días después de la toma de sangre, las muestras pueden ser almacenadas de 2... 8 °C, en caso contrario deben ser alicotadas y almacenadas congeladas (-70...-20 °C). Agitar bien las muestras descongeladas antes de diluirlas. Evitar congelaciones y descongelaciones repetidas. No se recomienda la inactivación por calor de las muestras.

7.1. Dilución de las muestras

Antes del ensayo, las muestras tienen que estar diluidas en relación 1 + 100 con el tampón de dilución para la muestra de IgG, por ejemplo 10 µl de la muestra con 1 ml de tampón IgG, mezclar bien con la mezcladora Vortex.

8. PROCEDIMIENTO

8.1. Preparación del ensayo

Por favor, leer cuidadosamente las instrucciones de uso del ensayo antes de realizarlo. Para el buen funcionamiento de la técnica es necesario seguir las instrucciones. El siguiente procedimiento es válido solamente para el método manual. Si se realiza el ensayo en los sistemas automáticos de ELISA es aconsejable elevar el número de lavado de de 3 a 5 veces y el volumen de Tampón de lavado de 300 µl a 350 µl para excluir efectos de lavado. Preste atención al capítulo 12. Antes de comenzar, especificar exactamente la repartición y posición de las muestras y de los estándares/controles (recomienda determinar en doble) en lo esquema de la placa suministrada. Usar la cantidad necesaria de tiras o pozos e insertarlos en el soporte.

Realizar el ensayo en el orden indicado y sin retraso.

Para cada paso de pipeteado en los estándares/controles y en las muestras, usar siempre puntas de pipeta de un solo uso.

Graduar la incubadora a 37 ± 1°C.

1. Pipetear 100 µl de estándares/controles y muestras en los pocillos respectivos. Dejar el pocillo A1 para el blanco.
2. Recubrir las tiras con los autoadhesivos suministrados.
3. **Incubar 1 h ± 5 min a 37± 1°C.**
4. Después de la incubación, retirar el autoadhesivo, aspirar el líquido de la tira y lavarla tres veces con 300µl de la Tampón de lavado. Evitar el rebosamiento de los pocillos. El intervalo entre lavado y aspiración debe ser > 5 segundos. Para sacar el líquido restante de las tiras, es conveniente sacudirlas sobre papel absorbente.
Nota: El lavado es muy importante! Un mal lavado insuficiente provoca una baja precisión y resultados falsamente elevados!
5. Pipetear 100 µl de conjugado en cada pocillo con excepción del blanco sustrato A1.
6. **Incubar 30 min a la temperatura ambiente (20...25 °C).** Evitar la luz solar directa.
7. Repetir el lavado como en el paso número 4.
8. Pipetear 100 µl de Solución de sustrato de TMB en todos los pocillos.
9. **Incubar exactamente 15 min en oscuridad a temperatura ambiente (20...25 °C).** Un color azul se produce en las muestras positivas debido a la reacción enzimática
10. Pipetear en todos los pocillos 100 µl de la solución de parada en el mismo orden y mismo intervalo de tiempo como con la Solución de sustrato de TMB, por lo tanto un cambio de color de azul a amarillo se produce.
11. Medir la extinción con 450/620 nm en un periodo de 30 min después de añadir la solución de parada.

8.2. Medición

Ajustar el lector de microplaca (fotómetro) Elisa al **cero** utilizando el **Blanco**.

Si por razones técnicas el lector de ELISA no se puede ajustar a **cero**, utilizando el **Blanco**, el valor de la absorbancia de este debe ser sustraído de los demás valores de absorbancia medidos con el fin de obtener resultados fiables!

Medir la **extinción** de todos los pocillos con **450 nm** y anotar los resultados de los estándares/controles y de las muestras en la **esquema de la placa**.

Es aconsejable realizar la medición **bicromática** a una longitud de onda de referencia de 620 nm.

Si se efectuaron análisis en duplicado o múltiples, hay que calcular el **promedio de los valores de extinción** de los pocillos correspondientes.

9. CALCULO DE LOS RESULTADOS

9.1. Criterios de validez del ensayo

El ensayo es válido si se cumplen los siguientes criterios:

- **Blanco:** valores de la extinción < **0,100**
- **Control negativo:** valores de la extinción < **0,200** y < **Cut-off**
- **Control cut-off:** valores de la extinción **0,150 – 1,300**
- **Control positivo:** valores de la extinción > **Cut-off**

Si estos criterios no se cumplen, la prueba no es válida y deberá repetirse.

9.2. Cálculo del valor de la medición

El Cut-off se obtiene de los valores de la extinción de los dos Controles cut-off.

Ejemplo: 0,42 OD Control cut-off + 0,44 OD Control cut-off = 0,86:2 = 0,43
Cut-off = 0,43

9.2.1. Resultados en unidades [NTU]

Promedio valor de la extinción de la muestra x 10 = [NovaTec-unidades = NTU]
Cut-off

Ejemplo: $\frac{1,591 \times 10}{0,43} = 37$ NTU

9.3. Interpretación de los resultados

Cut-off	10 NTU	-
Positivo	> 11 NTU	Los anticuerpos contra el patógeno están presentes. Ha producido un contacto con el antígeno (patógeno resp. vacuna).
Zona intermedia	9 – 11 NTU	Los anticuerpos contra el patógeno no se pudieron detectar claramente. Se recomienda repetir la prueba con una muestra fresca en 2 a 4 semanas. Si el resultado es de nuevo en la zona intermedia, la muestra se considera como negativa .
Negativo	< 9 NTU	La muestra no contiene anticuerpos contra el patógeno. Un contacto previo con el antígeno (patógeno resp. vacuna) es poco probable.

El diagnóstico de una infección no solamente se debe basar en el resultado del ensayo. Es necesario considerar la anamnesis y la sintomatología del paciente junto al resultado serológico. Estos resultados sólo tienen valor restringido en pacientes inmunodeprimidos o en neonatos.

9.4. 9.3.1. Isotipos de anticuerpo y Estado de la Infección

Serología	Significado
IgM	Característica de la respuesta primaria del anticuerpo Alto título de IgM con bajo título de IgG → sugieren una infección muy reciente o aguda Raras: → persistente IgM
IgG	Característica de la respuesta secundaria del anticuerpo Pueden persistir por varios años El alto título de IgG con bajo título de IgM: → pueden indicar una infección pasada

10. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Los resultados están basados en lo grupo de pruebas investigado; no se trata de especificaciones garantizadas.

Para obtener más información sobre las características del ensayo, por favor, entre en contacto NovaTec Immundiagnostica GmbH.

10.1. Precisión

Intra ensayo	n	Promedio (OD)	CV (%)
#1	24	0,577	4,14
#2	24	1,276	3,34
#3	24	1,200	2,75
Inter ensayo	n	Promedio (NTU)	CV (%)
#1	12	23,22	4,97
#2	12	20,13	6,05
#3	12	5,10	8,55

10.2. Especificidad diagnóstica

La especificidad del ensayo se define como la probabilidad que tiene el ensayo de dar un resultado negativo en ausencia d del analítico específico. Es 98,78% (95% Intervalo de confianza: 93,39% - 99,97%).

10.3. Sensibilidad de diagnóstico

La sensibilidad del ensayo se define como la probabilidad que tiene el ensayo de dar un resultado positivo en presencia del analítico específico. Es 100,0% (95% Intervalo de confianza: 66,37% - 100,0%).

10.4. Interferencias

Las muestras lipémicas, ictericas e hemolíticas no mostraron interferencias con este equipo ELISA hasta una concentración de 5 mg/ml para triglicéridos, de 0,5 mg/ml para bilirrubina y de 10 mg/ml hemoglobina.

Anexo C: Resultados de la determinación de Brucella IgG

Report	
Date:	2018-11-21
Time:	07:46:19
Well	Prog. Sam. QTA QLA
A1	NOVATECg Brucella Ig 001 0.005
A2	NOVATECg Brucella Ig 009 0.893
A3	NOVATECg Brucella Ig 017 0.225
A4	NOVATECg Brucella Ig 025 1.036
A5	NOVATECg Brucella Ig 033 0.082
A6	NOVATECg Brucella Ig 041 0.089
A7	NOVATECg Brucella Ig 049 0.172
A8	NOVATECg Brucella Ig 057 0.311
A9	NOVATECg Brucella Ig 065 0.171
A10	NOVATECg Brucella Ig 073 0.269
B1	NOVATECg Brucella Ig 002 0.018
B2	NOVATECg Brucella Ig 010 0.221
B3	NOVATECg Brucella Ig 018 0.056
B4	NOVATECg Brucella Ig 026 0.486
B5	NOVATECg Brucella Ig 034 0.219
B6	NOVATECg Brucella Ig 042 0.495
B7	NOVATECg Brucella Ig 050 0.288
B8	NOVATECg Brucella Ig 058 0.601
B9	NOVATECg Brucella Ig 066 0.169
B10	NOVATECg Brucella Ig 074 0.066
C1	NOVATECg Brucella Ig 003 1.084
C2	NOVATECg Brucella Ig 011 0.386
C3	NOVATECg Brucella Ig 019 0.136
C4	NOVATECg Brucella Ig 027 0.405
C5	NOVATECg Brucella Ig 035 1.193
C6	NOVATECg Brucella Ig 043 0.363
C7	NOVATECg Brucella Ig 051 0.134
C8	NOVATECg Brucella Ig 059 0.060
C9	NOVATECg Brucella Ig 067 0.231
C10	NOVATECg Brucella Ig 075 0.369
D1	NOVATECg Brucella Ig 004 1.655
D2	NOVATECg Brucella Ig 012 0.682
D3	NOVATECg Brucella Ig 020 0.091
D4	NOVATECg Brucella Ig 028 0.259
D5	NOVATECg Brucella Ig 036 0.360
D6	NOVATECg Brucella Ig 044 0.070

D7	NOVATECg	Brucella	Ig 052	0.239
D8	NOVATECg	Brucella	Ig 060	0.392
D9	NOVATECg	Brucella	Ig 068	0.126
E1	NOVATECg	Brucella	Ig 005	0.216
E2	NOVATECg	Brucella	Ig 013	1.589
E3	NOVATECg	Brucella	Ig 021	0.256
E4	NOVATECg	Brucella	Ig 029	0.327
E5	NOVATECg	Brucella	Ig 037	0.341
E6	NOVATECg	Brucella	Ig 045	0.127
E7	NOVATECg	Brucella	Ig 053	0.178
E8	NOVATECg	Brucella	Ig 061	0.397
E9	NOVATECg	Brucella	Ig 069	0.071
F1	NOVATECg	Brucella	Ig 006	0.111
F2	NOVATECg	Brucella	Ig 014	0.055
F3	NOVATECg	Brucella	Ig 022	0.310
F4	NOVATECg	Brucella	Ig 030	0.810
F5	NOVATECg	Brucella	Ig 038	0.502
F6	NOVATECg	Brucella	Ig 046	0.201
F7	NOVATECg	Brucella	Ig 054	0.461
F8	NOVATECg	Brucella	Ig 062	0.476
F9	NOVATECg	Brucella	Ig 070	

F9	NOVATECg	Brucella	Ig 070	0.113
G1	NOVATECg	Brucella	Ig 007	0.546
G2	NOVATECg	Brucella	Ig 015	0.425
G3	NOVATECg	Brucella	Ig 023	0.274
G4	NOVATECg	Brucella	Ig 031	1.282
G5	NOVATECg	Brucella	Ig 039	0.471
G6	NOVATECg	Brucella	Ig 047	1.035
G7	NOVATECg	Brucella	Ig 055	0.129
G8	NOVATECg	Brucella	Ig 063	0.159
G9	NOVATECg	Brucella	Ig 071	0.361
H1	NOVATECg	Brucella	Ig 008	0.137
H2	NOVATECg	Brucella	Ig 016	0.071
H3	NOVATECg	Brucella	Ig 024	0.548
H4	NOVATECg	Brucella	Ig 032	0.821
H5	NOVATECg	Brucella	Ig 040	0.143
H6	NOVATECg	Brucella	Ig 048	0.345
H7	NOVATECg	Brucella	Ig 056	0.477
H8	NOVATECg	Brucella	Ig 064	0.919
H9	NOVATECg	Brucella	Ig 072	0.214
D				
				Date:2018-11-21
D				Assessor: _____

Anexo D: Resultados de la determinación de Brucella IgM

IEM

Report
 Date: 2018-11-21
 Time: 08:05:20

Well	Prog.	Sam.	QTA	QLA
A1	NOVATEC	Brucella IgM	001	0.013 Neg-
A2	NOVATEC	Brucella IgM	009	0.449 Neg-
A3	NOVATEC	Brucella IgM	017	0.326 Neg-
A4	NOVATEC	Brucella IgM	025	0.129 Neg-
A5	NOVATEC	Brucella IgM	033	0.208 Neg-
A6	NOVATEC	Brucella IgM	041	0.455 Neg-
A7	NOVATEC	Brucella IgM	049	0.137 Neg-
A8	NOVATEC	Brucella IgM	057	0.489 Neg-
A9	NOVATEC	Brucella IgM	065	0.146 Neg-
A10	NOVATEC	Brucella IgM	073	0.269 Neg-
B1	NOVATEC	Brucella IgM	002	0.018 Neg-
B2	NOVATEC	Brucella IgM	010	0.153 Neg-
B3	NOVATEC	Brucella IgM	018	0.158 Neg-
B4	NOVATEC	Brucella IgM	026	0.516 Neg-
B5	NOVATEC	Brucella IgM	034	0.341 Neg-
B6	NOVATEC	Brucella IgM	042	

				0.152 Neg-
B7	NOVATEC	Brucella IgM	050	0.176 Neg-
B8	NOVATEC	Brucella IgM	058	1.102 Post+
B9	NOVATEC	Brucella IgM	066	0.091 Neg-
B10	NOVATEC	Brucella IgM	074	0.119 Neg-
C1	NOVATEC	Brucella IgM	003	1.361 Post+
C2	NOVATEC	Brucella IgM	011	0.360 Neg-
C3	NOVATEC	Brucella IgM	019	0.174 Neg-
C4	NOVATEC	Brucella IgM	027	0.135 Neg-
C5	NOVATEC	Brucella IgM	035	0.135 Neg-
C6	NOVATEC	Brucella IgM	043	0.127 Neg-
C7	NOVATEC	Brucella IgM	051	0.267 Neg-
C8	NOVATEC	Brucella IgM	059	0.876 Neg-
C9	NOVATEC	Brucella IgM	067	0.244 Neg-
C10	NOVATEC	Brucella IgM	075	0.629 Neg-
D1	NOVATEC	Brucella IgM	004	2.417 Post+
D2	NOVATEC	Brucella IgM	012	0.163 Neg-
D3	NOVATEC	Brucella IgM	020	0.524 Neg-
D4	NOVATEC	Brucella IgM	028	0.268 Neg-
D5	NOVATEC	Brucella IgM	036	0.342 Neg-
D6	NOVATEC	Brucella IgM	044	0.382 Neg-

D7 NOVATEC Brucella IgM 052
2.195 Post+

D8 NOVATEC Brucella IgM 060
0.222 Neg-

D9 NOVATEC Brucella IgM 068
0.456 Neg-

E1 NOVATEC Brucella IgM 005
0.143 Neg-

E2 NOVATEC Brucella IgM 013
0.560 Neg-

E3 NOVATEC Brucella IgM 021
0.567 Neg-

E4 NOVATEC Brucella IgM 029
0.343 Neg-

E5 NOVATEC Brucella IgM 037
0.355 Neg-

E6 NOVATEC Brucella IgM 045
0.478 Neg-

E7 NOVATEC Brucella IgM 053
0.586 Neg-

E8 NOVATEC Brucella IgM 061
0.844 Neg-

E9 NOVATEC Brucella IgM 069
0.342 Neg-

F1 NOVATEC Brucella IgM 006
0.137 Neg-

F2 NOVATEC Brucella IgM 014
0.819 Neg-

F3 NOVATEC Brucella IgM 022
0.069 Neg-

F4 NOVATEC Brucella IgM 030
0.206 Neg-

F5 NOVATEC Brucella IgM 038
0.130 Neg-

F6 NOVATEC Brucella IgM 046
0.292 Neg-

F7 NOVATEC Brucella IgM 054
0.793 Neg-

F8 NOVATEC Brucella IgM 062
0.094 Neg-

F9 NOVATEC Brucella IgM 070
0.279 Neg-

G1 NOVATEC Brucella IgM 007
0.304 Neg-

G2 NOVATEC Brucella IgM 015
0.547 Neg-

G3 NOVATEC Brucella IgM 023
0.213 Neg-

G4 NOVATEC Brucella IgM 031
0.185 Neg-

G5 NOVATEC Brucella IgM 039
0.114 Neg-

G6 NOVATEC Brucella IgM 047
0.801 Neg-

G7 NOVATEC Brucella IgM 055
0.500 Neg-

G8 NOVATEC Brucella IgM 063
0.553 Neg-

G9 NOVATEC Brucella IgM 071
0.237 Neg-

H1 NOVATEC Brucella IgM 008
0.492 Neg-

H2 NOVATEC Brucella IgM 016
0.365 Neg-

H3 NOVATEC Brucella IgM 024
0.420 Neg-

H4 NOVATEC Brucella IgM 032
0.348 Neg-

H5 NOVATEC Brucella IgM 040
0.184 Neg-

H6 NOVATEC Brucella IgM 048
0.205 Neg-

H7 NOVATEC Brucella IgM 056
0.732 Neg-

H8 NOVATEC Brucella IgM 064
0.953 Neg-

H9 NOVATEC Brucella IgM 072
0.321 Neg-

Date: 2018-11-21

Assessor: _____

Anexo E: Oficio realizado al Director de Escuela

Riobamba, 07 de abril del 2018

Dr.

Bolívar Flores

DIRECTOR ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Presente.

Yo Lilia Lizbeth Parra Cárdenas con CI:060392558-7, estudiante del noveno semestre de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, solicito a usted muy comedidamente se dirija un oficio al Ing. William Luzuriaga; Administrador del Centro de Faenamiento Camal – Riobamba para que me autorice la realización del trabajo de Titulación con el tema "Determinación de la prevalencia de *Brucella abortus* por el método 2-mercapto etanol y rosa de bengala en los trabajadores del Camal del Municipio de Riobamba", en el área de clínicos con la Tutoría de la Dra. Sandra Escobar

Por la acogida que dé a la presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente:



Lilia Lizbeth Parra Cárdenas

CI: 060392558-7

Anexo F: Oficio realizado al Administrador del Camal



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

225

ESCUELA BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Of. No.667 EBF-FC.2018
Riobamba, mayo 07 del 2018

Ingeniero
William Luzuriaga
**ADMINISTRADOR DEL CENTRO DE
FAENAMIENTO CAMAL-RIOBAMBA**
Presente

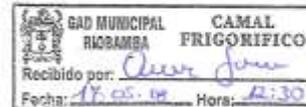
De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo de quienes hacemos la Facultad de Ciencias, Carrera de Bioquímica y Farmacia de la ESPOCH, al tiempo que conociendo su alto espíritu de colaboración con los Centros de Educación Superior, le solicito muy comedidamente autorice a la señorita Lilia Lizbeth Parra Cárdenas CI. 060392558-7 para el desarrollo de su Proyecto de Trabajo de Titulación "**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Brucella abortus* POR EL MÉTODO 2-MERCAPTO ETANOL Y ROSA DE BENGALA EN LOS TRABAJADORES DEL CAMAL DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA**", con la finalidad de realizar el estudio de servicio Clínico , autorizando a quien corresponda preste todas las facilidades necesarias para que la mencionada estudiante pueda realizar su Tesis requisito, para poder graduarse, el mismo que está aprobado por la Unidad de Titulación y que tendrá como Tutora a la Dra. Sandra Escobar Docente de la Carrera.

Particular que comunico para fines pertinentes.

Atentamente,


Dr. Bolívar Flores Humanante,
DIRECTOR ESCUELA DE
BIOQUÍMICA Y FARMACIA



Archie
Mónica M.

(3)
11-06-2018
Discretizado
Coordinador Ing. Jara
Pdo. 14-VI-2018
GNF
10/11

Anexo G: Oficio de respuesta de aceptación al proyecto de Investigación en el camal.



RIOBAMBA
GAD MUNICIPAL

www.gadmriobamba.gob.ec

Riobamba, 18 de junio de 2018
Oficio GADMR-DSM-CAM-2018-0141

Doctor
Bolívar Flores
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA - ESPOCH
Presente

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, por medio del presente me permito informar a usted que se ha autorizado a la señorita Lilia Lizbeth Parra Cárdenas con cédula de ciudadanía No. 060392558-7 estudiante de la carrera de Bioquímica y Farmacia para que realice su trabajo de Titulación " DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELLA ABORTUS POR EL MÉTODO 2- MERCAPTO ETANOL Y ROSA DE BENGALA EN LOS TRABAJADORES DEL CAMAL DEL MUNICIPIO DE RIOBAMBA, para lo cual se brindarán todas las facilidades y la información necesaria.

Atentamente,


Ing. Williams Luzuriaga
ADMINISTRADOR DEL CAMAL



CAMAL FRIGORIFICO MUNICIPAL
Av. Leopoldo Freire y Av. Circunvalación - Telef. 2626332 - Ext.
www.municipioderiobamba.gob.ec
@municipioderiobamba.gob.ec

Anexo H: Socialización y entrega de trípticos del proyecto de Investigación al personal de Camal
– Municipio de Riobamba.



Anexo I: Recepción de la encuesta



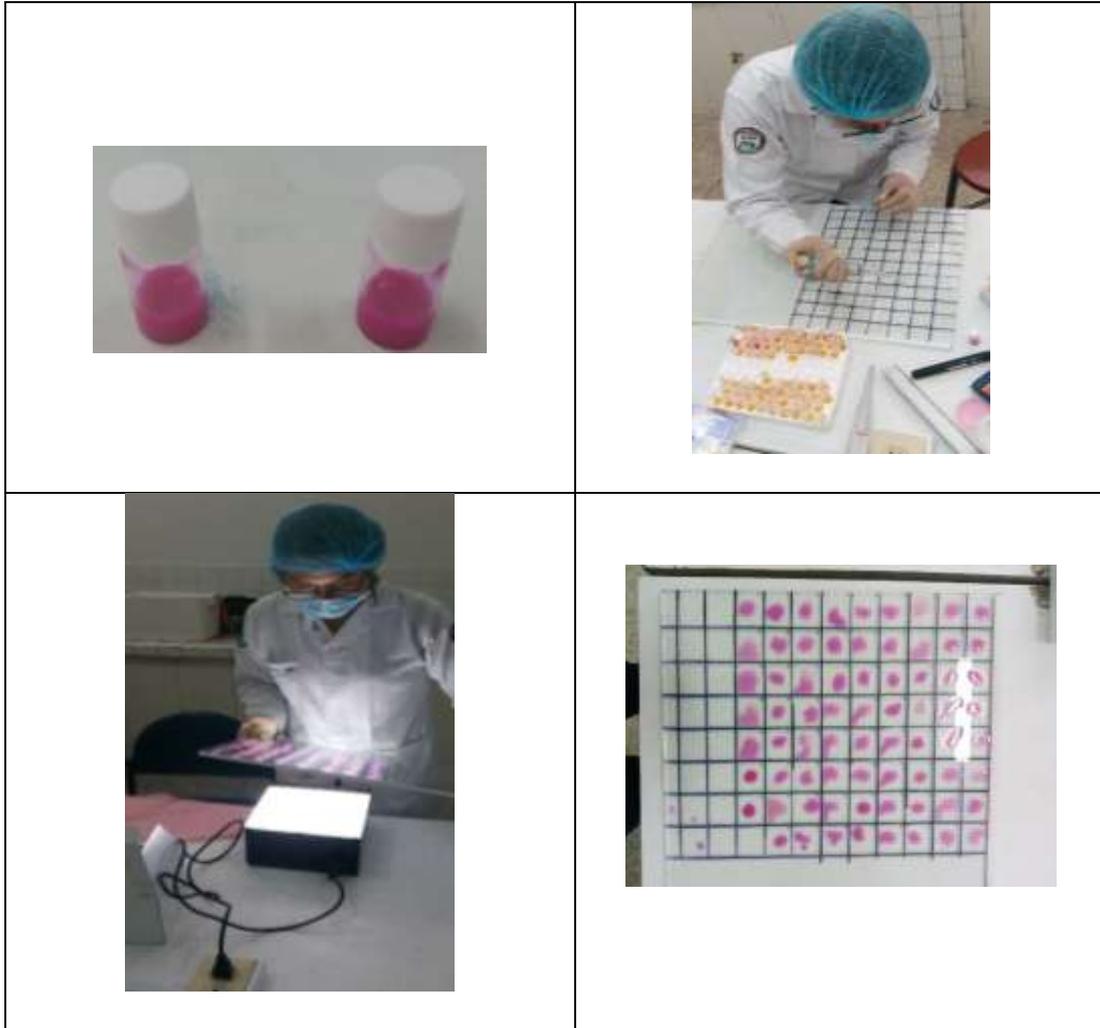
Anexo J: Toma de muestras



Anexo K: Sueros sanguíneos para los análisis correspondientes



Anexo M: Procesamiento de los sueros sanguíneos para el Análisis rosa de bengala en el laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias.



Anexo N: Procesamiento de los sueros sanguíneos para el Análisis 2-mercaptoetanol en el laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias.





Anexo O: Tabulación de los resultados obtenidos por el método ELISA

NUMERO	NOMBRE - PACIENTE	RESULTADOS			
		ROSA DE BENGALA	ELISA		2-MERCAPTO ETANOL
			IgG MEMORIA	IgM ACTIVA	
1	Byron Gallegos	(-)	0.199	0.105	(-)
2	Antonio Rojas	(-)	0.102	0.601	(-)
3	Víctor Espinoza	(-)	0.503	0.401	(-)
4	Carlos Chacaguasay	(-)	0.126	0.268	(-)
5	Iván Espinoza	(-)	0.823	0.329	(-)
6	Santiago Carrera	(-)	0.203	0.112	(-)
7	Luis Criollo	(-)	0.356	0.264	(-)
8	José Luis Chafla	(-)	0.629	0.119	(-)
9	Verónica Tigsi	(-)	1.465	0.411	(-)
10	Diana Avalos	(-)	0.050	0.601	(-)
11	Amanda Gallegos	(-)	0.392	0.401	(-)
12	Luis Sayay	(-)	0.065	0.268	(-)
13	Luz María Daquilema	(-)	0.207	0.239	(-)
14	Luis Cepeda	(-)	0.051	0.116	(-)
15	José Remache	(-)	0.125	0.127	(-)
16	Elvis Chinlli	(-)	0.083	0.385	(-)
17	Sergio Risco	(-)	0.236	0.416	(-)
18	Juan Tayupanta	(-)	0.285	0.050	(-)
19	Marco Villacis	(-)	0.254	0.156	(-)
20	Patricio Miñarca	(-)	0.505	0.308	(-)
21	Víctor Padilla	(-)	0.955	0.094	(-)
22	Juan Daquilema	(-)	0.448	0.379	(-)
23	Luis Pinduisaca	(-)	0.373	0.099	(-)
24	Diego Fuenmayor	(-)	0.238	0.196	(-)
25	Carlos Cepeda	(-)	0.301	0.252	(-)
26	Armando Carguacundo	(-)	0.747	0.151	(-)
27	José Luis Chafla Quishpe	(-)	1.18	0.135	(-)
28	Tomas Paca	(-)	0.757	0.255	(-)
29	Edison Guazan Cañay	(-)	0.075	0.152	(-)

30	Margarita Cepeda	(-)	0.202	0.250	(-)
31	Guillermina Villegas	(-)	1.100	0.099	(-)
32	Julio Bravo	(-)	0.332	0.251	(-)
33	Lucia Cuzco	(-)	0.314	0.260	(-)
34	Segundo Chauca	(-)	0.463	0.095	(-)
35	Rosa Pilco	(-)	0.434	0.083	(-)
36	Manuel Morocho	(-)	0.131	0.135	(-)
37	Manuel Lozano	(-)	0.082	0.334	(-)
38	Segundo Cazco Sanunga	(-)	0457	0.111	(-)
39	Ana Pinde	(-)	0.334	0.093	(-)
40	Franklin Sagñay	(-)	0.064	0.280	(-)
41	Susana Centeno	(-)	0.117	0.351	(-)
42	Alicia Cabezas	(-)	0.185	0.214	(-)
43	María Torres	(-)	0.95	0.588	(-)
44	Manuel Moreno	(-)	0.318	0.150	(-)
45	William Luzuriaga	(-)	0.158	0.100	(-)
46	Fernando Cargua	(-)	0.265	0.129	(-)
47	Guillermo Dávalos	(-)	0.123	0.196	(-)
48	Pamela Mañay	(-)	0.220	1.61	(-)
49	Joseline Moina	(-)	0.164	0.430	(-)
50	María José Velásquez	(-)	0.425	0.582	(-)
51	Daniel Dávila	(-)	0.119	0.367	(-)
52	Henry Fiallos	(-)	0.44	0.537	(-)
53	Fabiana Benavides	(-)	0.286	0.359	(-)
54	Blodm Castillo	(-)	0.554	0.809	(-)
55	Helen Ramos	(-)	0.055	0.643	(-)
56	Berenice Ibujés	(-)	0.361	0.163	(-)
57	Mónica Buñay	(-)	0.366	0.620	(-)
58	Ariel Torres	(-)	0.439	0.069	(-)
59	Karla Mainato Coello	(-)	0.146	0.406	(-)
60	Gabriela León	(-)	0.847	0.700	(-)
61	Elizabeth Gallegos	(-)	0.157	0.105	(+)
62	Karla Bocancho	(-)	0.155	0.066	(-)
63	Henry Lema	(-)	0.213	0.179	(-)
64	Karen Castro	(-)	0.116	0.355	(-)

65	Erika Carrillo	(-)	0.065	0.251	(-)
66	Andrés Pombosa	(-)	0.104	0.204	(-)
67	Diana Cargua	(-)	0.333	0.174	(-)
68	María Belén Acosta	(-)	0.197	0.235	(-)
69	Patricia Tayán	(-)	0.248	0.197	(-)
70	Cristina Cepeda	(-)	0.060	0.087	(-)
71	Lilia Parra	(-)	0.340	0.462	(-)

Anexo P: Encuesta realizada a los trabajadores del camal previamente a la toma de muestra.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN: LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR
"LEISHPAREC"

OBJETIVO:
Conocer los factores de riesgo de la población que labora en el área de faenamiento del camal de Riobamba.

Instrucciones: Lea detenidamente las preguntas y marque con una X la opción de la respuesta que usted crea apropiada en el espacio correspondiente a cada una de las preguntas.

Sexo: Masculino..... Femenino.....

PREGUNTAS

1- ¿Conoce usted sobre la Brucelosis?
Sí..... No.....

2- ¿Qué actividad realiza en su trabajo?

3- ¿Qué tiempo desempeña esta actividad laboral
.....menos de un año de 1 a 5 años
..... de 6 a 10 años más de 11 años

4- Que indumentaria de protección usa para realizar las actividades de su trabajo
..... Guantes
..... Bata
..... Botas
..... Mascarilla o tapa bocas
..... Gorro
..... Gafas
..... Todas

5- Ha tenido malestares del cuerpo similares a una gripe
Sí..... No.....

6- Si su respuesta es sí conteste esta pregunta: Cada cuanto ha tenido estos malestares similares a la gripe:
..... Cada 3 meses Cada 6 meses 1 vez al año

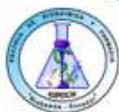
7- En su actividad laboral ha tenido signos como:
- Sangrado por la nariz
- Erupciones a nivel de la piel color rojizas
- Ninguna de las anteriores

8- En su actividad laboral ha tenido síntomas como:
- Vómito
- Diarrea
- Dolores musculares
- Fiebre
- Dolor de cabeza
- Cansancio
- Pérdida de peso
- Ninguna de las anteriores

9- Se realiza chequeo médico en su trabajo
..... Una vez al año Dos veces al año Nunca

AGRADECEMOS SU COLABORACION.

Anexo Q: Tríptico que se socializo con el personal del camal



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

“DETERMINACION DE LA PREVALENCIA DE *Brucella abortus*
POR LOS METODOS ROSA DE BENGALA, 2-MERCAPTO
ETANOL Y ELISA EN LOS TRABAJADORES DEL CAMAL DEL
MUNICIPIO DE RIOBAMBA”

BRUCELOSIS



También llamada fiebre malta o fiebre ondulante, es una enfermedad que ataca a muchas especies de mamíferos dentro de los cuales se encuentra al hombre, causando la brucelosis humana. También infecta a otros mamíferos dentro de los cuales se encuentran algunos con alta relevancia económica como pueden ser los ganados bovino, equino, porcino, ovino y caprino y a otras especies silvestres

3. SINTOMAS

- ❖ Vómito
- ❖ Diarrea
- ❖ Dolores de cabeza
- ❖ Dolores musculares
- ❖ Fiebre
- ❖ Estreñimiento



- ❖ Depresión
- ❖ Cansancio
- ❖ Pérdida de peso
- ❖ Anorexia
- ❖ Dolor de los huesos

4. TRATAMIENTO

Antibióticos



1. PRINCIPALES CAUSAS

Vías de entrada	Formas de adquisición	
Abrasiones en la piel	Ocupacional	Atención animales, medicina veterinaria, inspectores de carne y laboratorios de investigación.
Digestiva	Ingestión de alimentos contaminados	Leche y derivados sin pasteurizar, carne o derivados sin cocción.
Respiratoria	Inhalación de brucelas	Atención de abortos en animales, laboratorios de microbiología.
Persona a persona	Transmisión sexual	Semen infectado
Auto inoculación accidental	Ganaderos, veterinarios	Pinchazo con aguja, salpicadura en conjuntiva ocular

2. SIGNOS

- ❖ Agrandamiento del bazo
- ❖ Agrandamiento patológico del hígado
- ❖ Sangrado de la nariz
- ❖ Erupciones en la piel – color rojas
- ❖ Aumento anormal del tamaño de los ganglios linfáticos
- ❖ Artritis



4. COMO PREVENIR

- ❖ Eliminar el microorganismo de la especie animal
- ❖ Vacunación sistemática del ganado o su sacrificio
- ❖ Empleo de guantes, gafas y trajes protectores
- ❖ Pasteurización de la leche y sus derivados
- ❖ Evitar el consumo de la leche cruda
- ❖ Instalaciones limpias
- ❖ Vacunación preventiva



Elaborado por: Lilia Parra
Directora de Tesis: Dra. Sandra Escobar