



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Investigaciones serológicas de brucelosis en animales y humanos”

**AUTORA:**

Grace Ailis Pontón Rodríguez

**TUTORA:**

Dra. Lidia Leonor Paredes Lozano Mg. Sc.

**Babahoyo – Los Ríos – Ecuador**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto está dedicado:

### **A DIOS:**

Por haberme dado la vida, salud y permitirme haber logrado esta meta, momento muy importante para mi vida.

### **A MIS PADRES:**

Luis Enrique Pontón y Yuri Grace Rodríguez, por siempre estar en los buenos y malos momentos por el amor incondicional que me dan día a día por su apoyo y esfuerzo.

### **A MI HIJA:**

Arlet Dayra Suarez Pontón por ser esa motivación diaria y darme las fuerzas necesaria para poder lograr esta meta.

### **A MI HERMANO:**

Ismael Enrique Pontón Rodríguez, por el apoyo diario, por ese amor de hermano y estar presente en cada momento especial de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios, por este logro, por la salud, que me ha dado las fuerzas para llevar a término esta etapa de mi vida.

Agradezco a toda mi familia por estar siempre presentes, mis Padres Luis Pontón y Yuri Rodríguez que han sido un gran ejemplo para mí, de esfuerzo y superación. Mi hermano Ismael que ha estado en los momentos buenos y malos a lo largo de este camino.

Infinito agradecimiento a mi hija quien llego a mi vida y fue ese granito de esperanza, felicidad, amor y paciencia. Con ella he aprendido que nada es imposible cuando te lo propones, que un hijo es un motivo más para seguir luchando, mas no un impedimento.

Agradezco a mi tutora por su tiempo brindado durante esta etapa.

## RESUMEN

El presente trabajo se basó en la revisión y análisis de las investigaciones serológicas de brucelosis entre animales y humanos que se han realizado a nivel mundial y en Ecuador. Brucelosis es un problema de salud pública, al ser una enfermedad zoonótica que trasciende negativamente en la salud de trabajadores vinculados con el manejo de hatos ganaderos. Según investigación realizada por Delgado & Valencia, 2018, en la que fueron colectadas muestras de sangre en 20 predios ganaderos, obteniendo suero sanguíneo de 198 animales (de estos, 172 correspondieron a vacas). Se realizó la prueba Rosa de Bengala y confirmación de los casos positivos mediante ELISA competitiva, última prueba con la que se calculó la prevalencia de la enfermedad. Se obtuvo una seroprevalencia del 0% en machos y del 5,81% en hembras. La prevalencia de brucelosis a nivel de predios fue del 40%. (Valencia, 2017), en su estudio Prevalencia de brucelosis en faenadores, veterinarios y administradores en los camales de esmeraldas, Atacames y Quinindé de la provincia de esmeraldas, mediante prueba rosa de bengala (RB)", describe que (53) personas fueron muestreadas en el cantón Esmeraldas, faenadores 27, Veterinarios 1 y los Administradores 2, no todos utilizan su equipo de protección completo en sus labores y no tienen conocimiento de los posibles riesgos a los que están expuestos, por contagios de los animales que faenan. En el Análisis Rosa de bengala los resultados del análisis fueron negativos en los 53 muestreados. El 66,67% del personal que labora en el camal del municipio de Esmeraldas si consumen fetos, lo que aumenta los riesgos de contagio y el 33,33% no lo consumen,

**Palabras claves:** Brucelosis, Enfermedad zoonótica, Pruebas serológicas.

## SUMMARY

The present work was based on the review and analysis of serological investigations of brucellosis between animals and humans that have been carried out worldwide and in Ecuador. Brucellosis is a public health problem, as it is a zoonotic disease that negatively affects the health of workers associated with the management of cattle herds. According to research carried out by Delgado & Valencia, 2018, in which blood samples were collected in 20 livestock farms, obtaining blood serum from 198 animals (of these, 172 corresponded to cows). The Rose Bengal test was performed and the positive cases confirmed by competitive ELISA, the last test with which the prevalence of the disease was calculated. A seroprevalence of 0% was obtained in males and 5.81% in females. The prevalence of brucellosis at the farm level was 40%. (Valencia, 2017), in his study Prevalence of brucellosis in slaughterers, veterinarians and administrators in the Esmeraldas, Atacames and Quinindé litters of the Esmeraldas province, using the rose bengal test (RB) ", describes that (53) people were sampled in the canton Esmeraldas, slaughterers 27, Veterinarians 1 and Administrators 2, not all use their full protective equipment in their work and are not aware of the possible risks to which they are exposed, due to contagion from the animals they slaughter. In the Rose Bengal Analysis, the results of the analysis were negative in the 53 sampled. 66.67% of the personnel who work in the slaughterhouse of the municipality of Esmeraldas if they consume fetuses, which increases the risk of contagion and 33.33% do not consume it,

Keywords: Brucellosis, Zoonotic disease, Serological tests.

## INDICE

<b>CAPITULO I</b> .....	3
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio .....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación .....	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. General.....	5
1.4.2. Específicos .....	5
1.5. Fundamentación teórica.....	6
1.5.1. Antecedentes.....	6
1.5.2. Etiología.....	7
1.5.3. Clasificación taxonómica de brucella .....	7
1.5.4. Epidemiología .....	8
1.5.4. Patogenia .....	8
1.5.5. Especie.....	9-13
1.5.6. Importancia de la brucella.....	14
1.5.7. Factores de riesgo .....	14
1.5.8. Contagio y mecanismo de transmisión.....	15
1.5.9. Periodo de incubación.....	16
1.5.10. Sintomas.....	17
1.5.11 Diagnóstico.....	17-21
1.5.12. Tratamientos.....	22
1.5.13. Prevención y control.....	22-24
1.6. Hipótesis .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

1.7. Metodología de la investigación .....	26
<b>CAPITULO II</b> .....	27
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	27
2.1. Desarrollo del caso .....	27
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	28
2.3. Soluciones planteadas .....	29
2.4. Conclusiones y recomendaciones.....	30
2.4.1. Conclusiones .....	30
2.4.2. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso) .....	30
BIBLIOGRAFIA.....	31-38
ANEXOS .....	39-40

## INTRODUCCIÓN

La brucelosis es la zoonosis bacteriana que comúnmente afecta al ser humano y es endémica en muchos países en desarrollo (Navarro & Celina, 2019). Esta enfermedad ejemplifica la falta de interacción de los sectores de salud pública y veterinaria, haciendo de esta infección una de las zoonosis más frecuentes en el mundo, con especial importancia en los países mediterráneos de Europa y África, el Oriente Medio, América Central y América del Sur, Asia Central, la India y México (Hernández, Flores, & Reinoso, 2015)

Sin embargo, Al ser la brucelosis una enfermedad de distribución mundial, muchas han sido las estrategias de control y erradicación de esta sustancial zoonosis, donde la vacunación masiva, y la serología y sacrificio de animales seropositivos son las medidas más efectivas. (Ibarra & Campos, 2018). Según encuestas realizadas en varios países de América Latina, encontraron que la brucelosis bovina se encuentra difundida en mayor o menor porcentaje en todo el continente americano, de forma general con prevalencias entre 3 y 10 % en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Paraguay y Perú; y con valores por debajo del 3 % en Uruguay; aunque los valores de prevalencia aumentan en las zonas urbanas y periurbanas en el caso de Argentina. (Ochoa, 2018)

Según (Sánchez, Paredes, & Murillo, 2020) Mencionan en estudios realizados en Guayaquil. Se aplicaron las encuestas en cinco mercados. Donde se observó que, de las mujeres, un 61% tienen hijos y hombres un 39%, así mismo las mujeres en un 26 % presentan fiebres nocturnas y un 74% los hombres. En relación a los dolores en las articulaciones, el 29 % de mujeres, presentan estos síntomas y tienen fiebres nocturnas frecuentes y también en un 71% de hombres. Un 44 % de mujeres, y el 56 % de hombres, indicaron que tienen gripes muy frecuentes. El 53 % de mujeres, explicaron que alguna vez tuvieron síntomas de abortos e intentos de abortos. El 55% de mujeres se ha realizado pruebas de hepatitis y en los hombres un 43 %. En las mujeres, un 77 % se ha realizado pruebas para



detectar cáncer, mientras que un 14 de mujeres si aplicaron medidas de bioseguridad. El grupo más vulnerable es el de mayor edad, con más complicación relativa a la enfermedad, como fiebres, gripes, diabetes y hepatitis. El sexo tuvo una influencia diferencial en la incidencia de factores que pueden indicar presencia de Brucelosis en el personal de faenamiento de cárnicos, mientras que, en los grupos de edades, los factores inciden en mayor grado en las personas de más edad.

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento tiene como finalidad fortalecer los conocimientos acerca de las investigaciones serológicas de brucelosis en animales y humanos que se han realizado a nivel mundial y en Ecuador.

### 1.2. Planteamiento del problema

La brucelosis (infección por especies de *Brucella*) tiene una distribución mundial y ha sido conocida históricamente como fiebre ondulante, enfermedad de Bang, fiebre de Gibraltar, fiebre mediterránea y fiebre de Malta. (Hernandez Alvarez, 2015).

(Rivera, 2020) Señala que en humanos esta patología cursa síntomas como: dolor abdominal, dolor de espalda, escalofríos, sudoración excesiva, fatiga, fiebre, dolor de cabeza, dolor articular y muscular, inapetencia, ganglios inflamados, gripes eventuales, debilidad, pérdida de peso. Pudiendo ser difícil su identificación, principalmente en las primeras etapas, cuando a menudo se asemeja a otras afecciones tales como, la gripe con fiebre que aumenta con rapidez, dolores musculares o debilidad inusual teniendo un factor de riesgo de la enfermedad.

La brucelosis (*Brucella*) es una enfermedad de afectación grave en los vacunos (Bóvidos) existiendo diferentes tipos de especies de *Brucella* que transmiten a distintos animales con un mayor o menor potencial zoonótico. Algunas son *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* y *B. canis* que infectan cabras, vacas, cerdos y perros, respectivamente. Aunque en el humano no es una enfermedad mortal, si

esta no se trata a tiempo con antibióticos la bacteria se establece en forma crónica. (Investigaciones), 2017)

### **1.3. Justificación**

El propósito de la investigación desarrollada se justifica analizando las investigaciones serológicas de brucelosis entre animales y humanos, ya que la brucelosis no solamente es un problema de sanidad animal, sino también en un grave peligro para la salud humana, al ser una enfermedad zoonótica que trasciende negativamente en la salud de trabajadores vinculados con el manejo de hatos ganaderos pudiendo contraer la infección al ingerir productos y subproductos contaminados de un animal infectado o mediante sus labores, cuando no toma las medidas preventivas adecuadas, causándole: Malestar general que incluye fiebre, sudoración, anorexia, artralgia y dolor de espalda. En los animales, grandes niveles de excreción de microorganismos por medio de la placenta, descargas vaginales y líquidos fetales, así como produce afectación de las mamas y ganglios linfáticos, lo que provoca la aparición de algunos microorganismos en la leche y en los machos, la brucelosis se manifiesta por medio de la Orquitis, e incluso puede causar esterilidad.

A nivel mundial hay países que gozan de privilegios con zonas aptas para la mejora de la actividad lechera. Pero debido al aumento de esta enfermedad que se presenta en las zonas ganaderas surge la necesidad de realizar las investigaciones serológicas de brucelosis entre animales y humanos, que a la vez permite identificar cuáles son las causas y las medidas preventivas de esta enfermedad bacteriana que provoca un impacto negativo en la economía y la salud pública.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

“Revisar investigaciones serológicas de brucelosis en animales y humanos mediante la recopilación y análisis de publicaciones científicas, para su prevención y control”.

### **1.4.2. Específicos**

- ❖ Revisar bibliografías sobre las pruebas serológicas de la brucelosis en animales y humanos.
- ❖ Analizar las medidas sanitarias de la enfermedad bacteriana producida por la Brucella en los animales y humanos.
- ❖ Identificar cuáles son los agentes causales, vía de transmisión y patogenia de la brucelosis según citas bibliográficas.

## **1.5. Fundamentación teórica**

### **1.5.1. Antecedentes**

La brucelosis es una enfermedad zoonótica causada por bacterias del género *Brucella*. Es conocida también como «fiebre de Malta», «fiebre ondulante», «enfermedad de Bang», «aborto contagioso», «fiebre melitocócica» o «fiebre del Mediterráneo». (Hernandez, 2015)

Las investigaciones más antiguas pertinentes a casos humanos se atribuyen a Hipócrates (450 a. de C.). Durante la guerra de Crimea (1854-1856) se observaron numerosos casos de fiebres prolongadas, por lo que se sospechó una infección nueva, la cual se extendió a los países del Mediterráneo, en particular a la isla de Malta. Tres años después, Marston hizo minuciosos estudios clínicos y autopsias en las personas con tales síntomas, detalló la enfermedad según apareció en la isla y reafirmó la presencia del padecimiento en otras zonas. Mientras que, en el año 1886, el médico inglés Sir David Bruce aisló e identificó la cepa de *Brucella melitensis* a partir del bazo de un militar, la primera especie conocida del género. También demostró el alto grado de capacidad del microorganismo para producir la enfermedad y su diseminación a los diferentes órganos en un individuo infectado. (Herrera D. L., 2011)

### **1.5.2. Etiología**

El género *Brucella* está formado por bacterias gramnegativa, observando en el microscopio en forma de pequeños cocobacilos de 0,5 a 0,7  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 0,5 a 1,5  $\mu\text{m}$  de largo, intracelulares facultativos, inmóviles y aerobios, no formadores de esporas, su tempera optima de crecimiento es de 37 °C en un pH

de 6,6 a 7,4. Resistentes a la desecación lo que contribuye a que puedan persistir viables durante largo tiempo en el ambiente, productos y subproductos. Tienen un metabolismo oxidativo, basado en la utilización de nitratos como aceptadores de electrones, son catalasa y oxidasa positivos. No tienen vida libre por lo tanto su huesped son en los animales y el hombre, estas bacterias tienen inclinación por las vías y órganos reproductores y el sistema linfoide. (Mathew, 2015)

### 1.5.3. Clasificación taxonómica de Brucella

(Yépez, 2013) Indica que la sistematización del género es un indicio acerca de las características comunes a otras bacterias, para realizar una mejor diferenciación al momento del diagnóstico.

<b>Clase</b>	Bacteria
<b>Filo</b>	Proteobacteria
<b>Clase</b>	Proteobacteria alfa
<b>Orden</b>	Rhizobiales
<b>Familia</b>	Brucellaceae
<b>Género</b>	Brucella

### 1.5.4. Epidemiología

Brucelosis es una enfermedad de distribución mundial, pero se localiza mayoritariamente en países mediterráneos de Europa y África, Centro y Sur de Asia, Oriente Medio y Centro y Sur de América, España ocupa el primer lugar de incidencia de la enfermedad, sin embargo, con la implantación de medidas de

prevención ha disminuido de una manera considerable. La mayoría de los casos en España se produce por *Brucella melitensis*. (Pina, 2021).

### 1.5.5. Patogenia

La bacteria viaja través del retículo endotelial hasta los nodos linfáticos locales (retrofaríngeos, inguinales, ilíacos): hígado, bazo y médula ósea. Después de un periodo comprendido entre 7 – 30 días, toman el torrente sanguíneo e inducen bacteriemia intermitente. Se trata de un agente con un quimiotropismo hacia tejidos reproductivos dependientes de esteroides (próstata, testículos, epidídimo, útero grávido y placenta). El útero no grávido puede actuar de reservorio. (Argilagos & Torrens, 2020)

### 1.5.6. Especies

Huéspedes, especies de *Brucella*, vía de transmisión y patogenia.

HUÉSPED	ESPECIE DE BRUCELLA	VÍA DE TRANSMISIÓN	PATOGENIA
<b>Bovinos</b>	<i>B. abortus</i>	Oral, nasal y conjuntival	Abortos, orquitis, epididimitis, ocasionalmente artritis.
<b>Cerdos</b>	<i>B. suis</i>	Oral y genital	Aborto, esterilidad y orquitis.
<b>Ovinos</b>	<i>B. ovis</i>	Genital	Abortos (poco frecuentes), epididimitis.
<b>Perros y otros cánidos</b>	<i>B. melitensis</i> , <i>B. abortus</i> , <i>B. canis</i> , <i>B. suis</i>	Oral y genital	Abortos Esterilidad Epididimitis
<b>Hombre</b>	<i>B. melitensis</i> , <i>B. abortus</i> ,	Inoculación conjuntival, inhalación, cutánea, digestiva	Fiebre aguda e intermitente Adenopatías Hepatoesplenomegalia

**Fuente:** (Castro H. A., 2005)

\* ***Brucella abortus* <Bovina>**

La brucelosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa del ganado que también puede infectar a las personas. La enfermedad también conocida como aborto infeccioso o “Bangs” en el ganado y como fiebre ondulante en las personas a causa de las fiebres intermitentes que acompañan la infección. (AGRICULTURE, 2017)

El período de incubación oscila entre dos semanas a varios meses dependiendo del estado reproductivo cuando se infectan, el signo predominante en vacas preñadas es el aborto, nacimiento de terneros débiles y descargas vaginales. Incluyen la retención de placenta, infecciones uterinas, tasas de concepción bajas y disminución en la producción de leche en las vacas, y orquitis en los toros (AGRICULTURE, 2017)

La forma principal de contagio es la vía digestiva, esta se produce cuando los animales lamen fetos abortados, terneros recién nacidos y los genitales de otros animales, y si estos, están con brucelosis se produce una ingestión masiva de bacterias, también por consumo de pastos, forrajes y agua contaminados. (Menéndez, 2019)

Colonizan las ubres y contaminan la leche transformándose en una fuente de contagio para el ser humano al consumir leche no pasteurizada; también puede transmitirse por heridas en la piel y mucosas. El contagio vía genital solo se produce mediante la inseminación artificial con semen infectado, el toro no puede transmitirla por monta natural. (Caione, 2021)



\* ***Brucella suis* <Cerdos>**

La brucelosis porcina está principalmente provocada por *Brucella suis*, aunque también puede estar producida por otras especies, como *B. abortus* y *B. melitensis*. *Brucella* presenta una estructura de bacilo o cocobacilo y tiene particularidades desde el punto de vista patogénico. (Alimentación, 2021)

Una vez el contagio, el periodo de latencia (bacteriemia) en el porcino alcanza una duración de 90 días. Mientras que algunos animales se recuperan de esta infección. En el caso de los verracos, las lesiones residen principalmente con abscesos, contusiones inflamatorias o purulentas y focos de calcificación en testículos y órganos sexuales accesorios, especialmente epidídimo y vesícula seminal. En las hembras, después del aborto tienden a sufrir retención placentaria habiendo una apariencia edematosa e hiperémica, y el feto puede contener fluidos hemorrágicos en el espacio peritoneal y tejidos subcutáneos. (Alimentación, 2021)

*B. suis* también se puede propagar a través de fómites, especialmente el alimento y el agua. En condiciones de alta humedad, bajas temperaturas y ausencia de luz solar, la bacteria puede permanecer viable durante varios meses en el agua. Mientras que los fetos abortados, el estiércol, el heno, fómites, pueden permanecer viable durante periodos prolongados en presencia de material orgánico, y puede sobrevivir en el polvo y el suelo. (Alimentación, 2021)

\* ***Brucella melitensis* <Ovinos>**

La brucelosis ovina producida por la bacteria *Brucella melitensis*, provoca abortos en los pequeños rumiantes, con pérdidas económicas considerables. Esta infección causa pérdidas significativas debido a la disminución de la productividad y las pérdidas comerciales en muchos países en desarrollo. La principal causa de la brucelosis ovina es *B. melitensis* (biovariedades 1, 2 y 3). La enfermedad se

caracteriza por aborto, retención placentaria, orquitis, epididimitis y, en ocasiones muy infrecuentes, artritis, con excreción de los microorganismos en las secreciones uterinas y en la leche. (Zuñiga, 2016)

La transmisión de esta patología se da por contacto con la placenta, el feto, los líquidos fetales y las descargas vaginales de los animales infectados. Los pequeños rumiantes son infectados después de un aborto o parto a término. Las cabras excretan *B. melitensis* en las descargas vaginales durante al menos 2 o 3 meses, tres semanas en el caso de las ovejas. La mayoría de los animales se infectan por ingestión o a través de las membranas mucosas de la orofaringe, el tracto respiratorio superior y la conjuntiva. Se producen infecciones in útero. *B. melitensis* puede propagarse por fómites, y ser diseminada de manera mecánica por animales carnívoros que transportan material infectado. (Zuñiga, 2016)

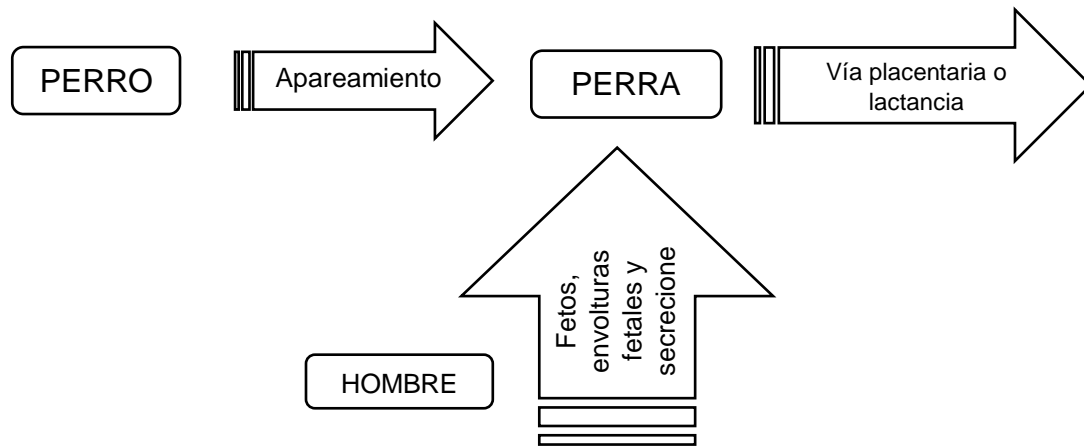
Los síntomas predominantes son los abortos, las muertes fetales y el nacimiento de crías débiles. Los animales que abortan pueden retener la placenta. Se puede producir epididimitis y orquitis aguda en los machos, lo que provoca infertilidad. Ocasionalmente, se observa artritis en ambos sexos. Muchas ovejas y cabras no gestantes permanecen asintomáticas. (Zuñiga, 2016)

\* ***Brucella canis* <Canino>**

La brucelosis canina es una enfermedad infecciosa, contagiosa, de curso subagudo o crónico, sin embargo, también ocurren casos esporádicos de brucelosis debido a *B. abortus*, *B. suis* y *B. melitensis*. La infección constituye un problema en algunos criaderos de perros, por los abortos, orquitis e epididimitis que ocasiona, pero también se encuentra en perros de familia y callejeros; en estos últimos la tasa de infección generalmente es más alta. (Isabel S. Sandoval, 2020)

El canino obtiene la infección de las mucosas oral, vaginal y conjuntival, por la ingesta de tejidos y leche contaminados con la bacteria. La infección suele llegar en forma subclínica, pero a veces el síntoma puede ser severo como fiebre, emaciación, orquitis, artritis y abortos. Los abortos suceden aproximadamente a los 50 días de la gestación. Los cachorros pueden nacer muertos, o morir a los pocos días. Los que sobreviven suelen tener los ganglios linfáticos aumentados de volumen y con frecuencia son bacteriémicos. (Castro V. S., 2018)

### **MODO DE TRANSMISIÓN**



El control de la enfermedad incluye castración y tratamiento o eutanasia de los animales enfermos, y cuarentena con seguimiento serológico de los sospechosos. (Castro V. S., 2018)

### **1.5.7. Importancia de la Brucella**

Es importante recordar que al ser una zoonosis se transmite a las personas, a partir de lo cual afecta la calidad de vida y la capacidad laboral de los afectados. Los animales infectados son el reservorio y la principal fuente de contagio para el ser humano. Atendiendo la enfermedad en los rodeos, se logrará disminuir la transmisión de la enfermedad a las personas. (Senasa, 2019)

### 1.5.8. Factores de riesgo

La incidencia de esta patología se ve afectada por las condiciones socioeconómicas de cada país, región o localidad. En países en vías de desarrollo, en los cuales se utiliza un sistema tradicional de manejo de los animales y los sistemas sanitarios son incompletos o inexistentes, afectando a la población en general, en tanto que, en países desarrollados, esta enfermedad tiene un carácter profesional. (Golac, 2018)

### 1.5.9. Contagio y mecanismo de transmisión

#### *En humanos*

Las formas más comunes en que las bacterias se propagan de los animales a las personas son las siguientes:

- **Comer productos lácteos crudos.** El hombre puede contagiarse por la ingesta de productos contaminados como leche cruda, productos lácteos y tejidos, derivados de animales infectados, mientras que la transmisión persona a persona rara vez ocurre. (Rahman & Smit, 2019)
- **Inhalación de aire contaminado.** El Contacto con tejidos de animales infectados, sangre, orina, secreciones vaginales, placenta, fetos abortados. (Salud, 2018)

Una vez que la bacteria penetra en el organismo se induce una respuesta del sistema inmune a través de anticuerpos y linfocitos, que desarrollan inflamación en el lugar de replicación que son los ganglios linfáticos y los tejidos del sistema reticuloendotelial, pudiendo dar lugar a necrosis de estas zonas y formación de abscesos. En otras ocasiones se produce una diseminación a través de la sangre de la infección afectándose así distintos órganos. (Giner, 2016)

## **En los animales:**

La brucelosis se transmite cuando un animal enfermo aborta o pare. En los líquidos del parto de ese animal habrá una gran cantidad de bacterias, que pueden sobrevivir varios meses en el medio externo, especialmente en condiciones frías y húmedas, y siguen siendo infecciosas para otros animales, que se contagiarán al ingerirlas. Las bacterias también colonizan las ubres e infectan la leche. (Ganadería, 2021)

### **1.5.10. Periodo de incubación**

#### ***En humanos***

Se estima que podría ser de 1 a 3 semanas, pudiendo llegar a varios meses. La infección puede desarrollarse en diferentes formas clínicas: asintomática o subclínica, aguda o crónica. Siendo los síntomas característicos la fiebre continua, intermitente o irregular, de duración variable (10 a 30 días), cefalea, fatiga, diaforesis, mialgias, pérdida de peso, anorexia, malestar generalizado, con o sin signos de localización como: artritis /espondilitis, meningitis endocarditis, orquitis/epididimitis. La exploración física es inespecífica; la manifestación más frecuente, el 30 a 50% de los casos es la hepatomegalia y/o esplenomegalia. La enfermedad osteoarticular es la complicación más frecuente; se observa el 20 a 60% de los pacientes. El segundo lugar más común de esta bacteria es el sistema genitourinario, donde se puede observarse el 2 al 20% de los casos. En el hombre se presenta como orquitis o epididimitis. La infección adquirida durante el periodo de embarazo constituye un peligro de aborto espontáneo. (Hollender, 2016)

#### ***En animales***

Es variable con un rango de 10 días a 7 meses. El síntoma en terneras con latencia el período puede ser mayor a un año. En promedio son 30 días, siendo menor en las hembras con preñez avanzada. (Babich, 2016)

### **1.5.11. Síntomas**

#### ***En humanos***

Los signos clínicos en los humanos se identifican por la presencia de fiebre alta ondulante en fase aguda, seguido de una fase crónica que puede afectar a la mayoría de los órganos presentando manifestaciones como: Inflamaciones articulares, dolor de la cabeza, bronquitis, insomnio, orquitis, impotencia sexual, pérdida de peso, debilidad y afecciones del sistema nervioso central con meningitis y muerte. (Pires, 2016)

#### ***En animales***

El síntoma principal en las hembras, es el aborto en fases avanzadas de la gestación, durante este período se liberan grandes cantidades de bacterias. Donde se puede observar infertilidad, retención placentaria, nacimientos prematuros o a término de crías débiles o muertas, camadas pequeñas en el caso de las hembras (perro y cerdo), metritis y disminución de la producción láctea. Así mismo en los machos la infección puede producir infertilidad, epididimitis y orquitis sirviendo como fuente de eliminación de bacterias por medio del semen y secundariamente por orina y dermatitis escrotal. De la misma manera puede presentarse hepato y esplenomegalia, artritis y disco espondilitis, que se manifiestan con paresia o ataxia, uveítis anterior como alteración oftalmológica, decaimiento y anorexia en fases de bacteriemia. Las vacas infectadas, luego del parto, eliminan gérmenes en el calostro y la leche, sobre todo en la primera etapa de lactación, reduciendo a medida que progresa la lactancia y alcanzando eliminar bacterias en forma intermitente hasta la tercera semana, eliminando bacterias por heces y orina, pero en menor número. (Hollender, 2016)

### **1.5.12. Diagnóstico**

Las pruebas serológicas son cruciales para el diagnóstico de la brucelosis por su bajo costo y la facilidad de análisis. La mayoría de los programas de control y erradicación se basan en estos métodos las mismas que deben estar bajo regulaciones locales e internacionales. (Giambartolomei, 2017)

#### **Cultivo microbiológico**

Se toma como muestras los ganglios linfáticos, fetos abortados (el estómago, pulmones y bazo) membranas fetales, secreciones vaginales, calostro leche, semen, exudado proveniente de higromas. El cultivo generalmente se efectúa en el medio Farrell (contiene antibióticos) y su repique en medio Base y requieren de 5 a 7 días para el crecimiento y mediante pruebas bioquímicas y subcultivo en medios coloreados se establece la especie y biovariedad. Las colonias de Brucella tienen formas convexas, pequeñas, translúcidas, convexas amarillo pálidas. (Yépez, 2013)

#### **Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)**

Es una de las herramientas tecnológicas más innovadoras para el estudio de los ácidos nucleicos, caracterizada por ser una técnica de alta sensibilidad, reproducibilidad y eficiencia, que genera resultados confiables en poco tiempo y fáciles de analizar. Siendo un método adicional para la detección e identificación de esta bacteria. (Villareal, 2019)

❖ **(Falquez & Patiño, 2008) Implementación de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) Para el Diagnóstico de la Brucelosis de Bovinos en el Ecuador:**

En este estudio se implementó la técnica de PCR para la detección de *Brucella abortus*, en muestras de sangre, en comparación con la prueba Rosa de bengala. La amplificación del ADN se realizó utilizando tres oligonucleótidos homólogos correspondientes a la secuencia 16 ARN de *Brucella abortus*, dando una amplificación de 900 y 725 pb respectivamente. Un total de 172 muestras de sangre fueron recolectadas de 4 hatos con prevalencia histórica de presencia de brucelosis. Resultaron 142 negativas con la prueba de serológica y 143 con PCR, 30 resultaron positivas con la prueba serológica Rosa de bengala y 29 salieron positivas con PCR. Todos los animales que salieron positivos con Rosa de bengala, 4 presentaban síntomas clínicos como son; abortos, terneros débiles, baja producción de carne y leche. Los otros 26 animales resultaron negativos con PCR y estos animales no presentaron los síntomas clínicos. De los 142 animales que dieron negativo con Rosa de bengala, 25 resultaron positivos con PCR. Los resultados muestran que la detección de los animales positivos mediante la PCR fue más específicas y sensibles que la prueba serológica de Rosa de bengala, por lo tanto, es una herramienta muy útil en el diagnóstico de *Brucella abortus*.

**Rosa de Bengala (RB)**

El Rosa de Bengala es una técnica de aglutinación en porta para la detección cualitativa y semicuantitativa de anticuerpos anti-Brucela en suero humano y animal. La suspensión bacteriana y coloreada, es aglutinada por anticuerpos IgG o IgM presentes en el suero del paciente. (Monlab, 2020)



❖ **Según (Molina & Viera, 2017) Prevalencia de Brucelosis en perros que consumen desechos provenientes de camales de bovinos en Ecuador.**

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de brucelosis en perros que consumen desechos provenientes del Camal Municipal de Latacunga y en su área de influencia; para lo cual se tomó muestras sanguíneas a 234 perros, mismas que se sometieron a la prueba serológica Rosa de Bengala. De igual manera, se consideró el muestreo de exudado uterino de 30 vacas faenadas para cultivo en agar base enriquecido con sangre bovina para relacionar el posible contagio de brucelosis hacia los caninos. El 15% de vacas procesadas en el trimestre en el Camal Municipal Latacunga, se determinó a través del cultivo de exudado uterino que el 3,33% de bovinos hembras son portadoras de *Brucella abortus*; que propenden a la difusión y/o contagio de la enfermedad a personas y perros. Los resultados de laboratorio demostraron que la ingestión de desechos de faenamiento por perros en el área de influencia del Camal Latacunga, determinó la presencia de *Brucella* en varias de sus diferentes especies.

**Prueba de Rivanol.**

Esta prueba es de tipo cuantitativa y cualitativa; consiste en confrontar el suero problema con un colorante de acridina que precipita las inmunoglobulinas de la muestra, principalmente las IgM, quedando en solución solo las IgG, que son las directamente involucradas con la respuesta inmune ante una cepa de campo. Enseguida se realiza de manera similar a la prueba de aglutinación en placa utilizando un antígeno específico. Se consideran positivos todos aquellos sueros que presenten reacción de aglutinación completa en cualquiera de sus diluciones. (Veterinarios, 2019)

❖ **Según (Blanco & Tellería, 2009) Determinación de Brucelosis en la población canina en ocho barrios del Distrito II de Managua utilizando el método de Rosa de Bengala y Rivanol.**

Para la realización de este estudio se recolectaron un total de 100 muestras de sangre en perros de ambos sexos, sin categorizarlos por su raza y edad, las cuales se analizaron mediante el método de Rosa de Bengala en el Centro Veterinario de Diagnóstico e investigación, Unidad de Microbiología UNAN (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua)-León y la que resultó seropositiva, se confirmó por el método Rivanol con la colaboración del Laboratorio de MAGFOR (Ministerio de Agricultura Ganadería y Forestal) Unidad de Sanidad Animal León. Para el análisis de laboratorio se utilizó Aba Test Tarjeta al 8%. La cual contiene antígeno *Brucella abortus* cepa 1119-3 inactivada por calor concentrada al 8% con un pH de 3.6. La técnica consistió en dejar que el suero y el antígeno alcanzaran la temperatura ambiente por lo menos 35 min a 1 hora, luego se mezcló el suero antes de colocarlo en la placa de vidrio milimetrada y debidamente codificada, El fundamento de la prueba de Rivanol consiste en precipitar selectivamente varias proteínas del suero entre ella la macroglobulina (IgM) y aglutininas inespecíficas.

***En humanos***

El diagnóstico definitivo es mediante cultivo o serología. Así mismo, hay casos en que las especies de *Brucella* logran aislarse en la sangre al inicio de la infección; habitualmente en este estadio la médula ósea da un resultado positivo. Esporádicamente, la bacteria puede recuperarse del líquido cefalorraquídeo, la orina o los tejidos.

- ❖ **(Valencia, 2017) “Prevalencia de brucelosis en faenadores, veterinarios y administradores en los camales de esmeraldas, Atacames y Quininde de la provincia de esmeraldas, mediante prueba rosa de bengala (RB)”.**

Durante la visita del diagnóstico realizado en toda la provincia de Esmeraldas en los 7 camales municipales de los cantones, solo de tres camales estaban habilitados para cumplir con la labor de faenamamiento, estos son los camales de Esmeraldas, Atacames y Quinindé con la certificación de Agro calidad y el (MAGAP). El número de personas muestreados fueron de (53) en el cantón Esmeraldas Faenadores 27 que representa el 90,91%, Veterinarios 1 que representa el 3,03% y los Administradores con el 6,06 % equivalente a 2 personas. Estas personas que trabajan de lunes a viernes en este matadero, donde unos utilizan su equipo de protección completo no tienen conocimiento de los posibles riesgos que están expuestos, por contagios de los animales que faenan. En el Cantón Atacames los faenadores son 6 que representan el 85,71% Veterinario 14,29% en la cual representa una persona. El Cantón Quinindé Faenadores 11 estos representan el 84,62% Veterinario 1 esto es el 7,69% y Administrador es 1 esto representa el 7,69%.

### **1.5.13. Tratamiento**

Según (Wilkins, 2018) Menciona que no existe ningún tratamiento para la brucelosis en los animales. Y esto es debido a que Brucellas son bacterias intracelulares facultativas, alojándose dentro de las células que protegen al animal, donde no logran actuar las sustancias antibacterianas. Sin embargo, la enfermedad se puede prevenir, controlar e incluso erradicar empleando vacunas, buenas prácticas de manejo, eliminación de animales positivos e higiene.

Siendo la *Brucella* spp. susceptible a la mayoría de los antibióticos, como lo demuestran ensayos in vitro. Aun así, el uso de antibióticos en el tratamiento de brucelosis bovina es ilegal dentro de programas de control de la enfermedad, debido principalmente a la incertidumbre relacionada con el estado infeccioso del animal tratado. Asimismo, el uso de antibióticos en animales de producción, sin considerar los periodos de retiro de cada principio activo, ocasiona problemas en Salud Pública por la coexistencia de residuos de medicamentos, en los productos derivados de animales para el consumo humano. El tratamiento de brucelosis es, por lo tanto, estrictamente restringido a casos humanos. (Iza, 2018)

#### **1.5.14. Control y prevención**

Para la prevención de la brucelosis existen vacunas que permiten una protección contra la infección, la aplicación disminuye los riesgos de infección, la presencia de abortos y la difusión de la enfermedad.

El control terminante de la brucelosis en el hombre depende de la eliminación de la enfermedad en los animales domésticos. Los programas de erradicación en animales de abasto (bovino, ovino y caprino) están consiguiendo una reducción de los números de incidencia en humanos. Debe evitarse la producción, comercialización, el consumo de leche y productos lácteos que no procedan de explotaciones certificadas como libres de brucelosis o sin desinfectar. Se deben asegurar medidas de protección personal que disminuyan la exposición en personas en contacto con ganado (granjeros, trabajadores de mataderos, veterinarios). (Salud, 2018)

La estrategia de prevención más eficaz es la eliminación de la infección en los animales. Se recomienda la vacunación del ganado bovino, caprino y ovino en las áreas enzoótica con altas tasas de prevalencia. La realización de pruebas serológicas o de otro tipo y los sacrificios también pueden ser eficaces en las

zonas de baja prevalencia. En los países en que no es posible la erradicación de la enfermedad en animales mediante vacunación o la eliminación de los animales infectados, la prevención de la infección en los humanos se basa principalmente en la sensibilización, las medidas de inocuidad alimentaria, la higiene ocupacional y la seguridad de los laboratorios. (Salud), 2020)

### ***Control de vacunación***

#### **\* Brucella abortus cepa RB51**

La administración de la cepa RB51 al ganado adulto que recibió la vacuna de cepa 19 en el período de terneras, no produjo respuestas anamnésicas posibles de detectarse en pruebas serológicas antibrucélicas. La vacunación de terneras se da en el periodo de (4-10 meses de edad). Esta vacuna provoca una inmunidad contra el desafío con Brucella experimental que es similar a la inducida por la vacuna de cepa 19. Sin embargo, al contrario de la vacunación con cepa 19, los animales infectados con cepas de campo pueden ser detectados serológicamente en todo momento después de la vacunación con RB51. (Olsen, 2019)

#### **\* Brucella abortus cepa 19**

La inoculación del ganado con cepa 19 induce una protección significativa contra abortos o infecciones causadas por cepas virulentas de B. abortus y entrega inmunidad casi de por vida contra la brucelosis. Los experimentos de campo usando cepa 19 se iniciaron en 1936, la cual fue adoptada como una vacuna antibrucélica oficial para los Estados Unidos en 1940. (Olsen, 2019)

Aunque la cepa 19 es efectiva en entregar protección duradera contra la brucelosis, tiene varias propiedades desventajosas. Una desventaja importante con esta cepa es que induce respuestas serológicas que no pueden distinguirse

fácilmente de las respuestas provocadas por las cepas de campo de *B. abortus*. No obstante, la vacunación de terneras entre los 4 y 12 meses de edad reduce la incidencia, las respuestas inmunológicas alcanzan permanecer hasta la edad adulta en un pequeño porcentaje de terneras vacunadas. La segunda desventaja son las observaciones que indican esta cepa 19, si bien cierto es menos virulenta que las cepas de campo, pero puede inducir la artritis en las vacunaciones de terneras, la que se estima persiste hasta la edad adulta en 2 de cada 100.000 vacunaciones. (Olsen, 2019)

**\* *Brucella melitensis* cepa Rev. 1**

Es una cepa atenuada lisa, fue aislada en 1957. Encontrándose a la cepa estable in vivo y capaz de inducir protección al largo plazo (2-3 años) en cabras y ovejas contra el contagio *B. melitensis*. La cepa Rev. 1 probó ser superior a la cepa 19 como vacuna contra *B. melitensis* y ha sido usada exitosamente en diferentes países. Actualmente, es la vacuna predilecta en la protección de cabras, ovejas o ganado contra *B. melitensis*. A pesar de, la cepa Rev. 1 tiene desventajas similares a aquellas anticipadamente inscritas para la cepa 19 de *B. abortus*. La Rev. 1 estimula respuestas inmunológicas de larga duración incapaces de diferenciarse en las pruebas serológicas de las respuestas causadas por las cepas de campo. La cepa Rev. 1 es también infecciosa para las personas. Cuando Rev. 1 se administra a ovejas y cabras, puede causar una alta incidencia de abortos en animales preñados, puede persistir durante un largo período de tiempo después de la vacunación, y puede ser excretada en la leche. Estudios recientes han demostrado también diferencias significativas de inmunogenicidad y virulencia entre vacunas disponibles comercialmente y la cepa Rev. (Olsen, 2019)

**\* *Brucella suis* cepa 2**

Fue desarrollada en China mediante la transferencia en serie sobre medios de cultivo por años. En 1986, se informó que la vacuna de cepa 2 había sido ampliamente usada desde 1971 en China como vacuna oral en el ganado, cerdos,

ovejas y cabras. Se indicó que la cepa 2 era estable in vivo, y aunque con una virulencia similar a la cepa 19, no indujo abortos en ovejas y cabras en gestación al administrarse como vacuna oral. Sin embargo, la administración vía subcutánea a ovejas y cabras sí indujo el aborto. (Olsen, 2019)

## **1.6. Hipótesis**

Las investigaciones serológicas se brucelosis entre animales y humanos, aportará a la perfecta utilización de pruebas serológicas para el debido control de salud de los animales tanto para su bienestar o su impacto en la salud pública.

## **1.7. Metodología de la investigación**

El presente trabajo consistió en una investigación documental, se realizó por el método inductivo-deductivo, documental bibliográfico, información obtenida de los dspace de las universidades, bibliografías de google académico, otros espacios de consulta bibliográfica, revistas indexadas y artículos científicos; realizadas a nivel mundial, nacional y en la Universidad Técnica de Babahoyo.

# **CAPITULO II**

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Desarrollo del caso**

El propósito de esta investigación fue recolectar información relativa de la enfermedad bacteriana causada por la Brucella en los animales y los humanos en el Ecuador y el Mundo.

Según (Falquez & Patiño, 2010), argumenta en estudio realizado:

Determinar y comparar la presencia de Brucelosis del personal que labora en los camales de los cantones, El Empalme, Buena Fé, Pichincha y Quevedo, utilizando la prueba de Rosa de Bengala (RB) y la técnica molecular (PCR). Del total de 115 muestras de sangre obtenidas del personal que trabaja en los camales como faenadores y operadores de los cuales 47% y 13% respectivamente dieron positivo RB y PCR respectivamente. El resultado más importante fue el del cantón Pichincha en el que 19 (70.3%) de las muestras salieron positivas con RB de las cuales 12 (44.4%) al ser analizadas con PCR fueron negativas, mientras que, de las 8 muestras negativas con RB, 2 fueron positivas con PCR demostrando una correlación entre negativos del 75%. De esta manera, este estudio demuestra que la técnica de PCR es una herramienta altamente eficiente y muy útil para el diagnóstico de la brucelosis en humanos.

Según (Alimentaria), 2015) Es importante tener en cuenta, el impacto productivo y zoonótico de la brucelosis, para la implementación de planes de control y erradicación de esta patología. La mayoría de los países desarrollan acciones tendientes a disminuir los problemas que esta enfermedad provoca y han fijado sus propias estrategias respecto a la lucha contra la brucelosis a través de programas con metas determinadas y efectuando acciones planificadas, sostenidas en el tiempo y en base a los recursos disponibles.

## **2.2 Situaciones detectadas (hallazgos)**

En el presente estudio se detectó un alto índice de la enfermedad bacteriana brucelosis mediante la revisión de revistas, tesis, libros, periódicos e internet, la bacteria *Brucella abortus*, que puede ser responsable de abortos en vacas, la reproducción y toxicidad que ataca al bovino mostrando riesgo zoonótico para la salud pública.



Según (Uvidia, 2018) Señala que La brucelosis puede ser diagnosticada por pruebas serológicas que manifiestan la presencia de anticuerpos. Las hembras infectadas pueden presentar serorreacción, 6 meses después de haber sido contagiada, lo que nos indica una pérdida aún más grande porque criar un animal y esperar a que entre en estado de gestación para que a los 6 meses aborte y así detectar la presencia de esta enfermedad, al mismo tiempo este animal es sujetado a la manipulación, lo que significa que tiene un alto riesgo de contaminar a las personas.

En el sector ganadero, las pérdidas económicas son grandes: disminuye la producción de leche hasta 30%, retrasa la tasa de crecimiento de los becerros y afecta parámetros reproductivos de las hembras, lo cual influye en el ciclo normal de producción. Otro impacto importante es que representa una barrera para la exportación de animales hacia países donde la enfermedad no es endémica. (Lozano, s.f.)

### **2.3. Soluciones planteadas**

Desde el punto de vista zoonótico, la brucelosis es de gran importancia por su repercusión negativa para la salud humana, especialmente a trabajadores, que se relacionan con el manejo de hatos ganaderos y faenamiento de los mismos y para la población que se alimenta de productos o subproductos contaminados como la leche y sus derivados.

La brucelosis no tiene características clínicas particulares que permitan un diagnóstico preciso, razón por la que se confía mucho en el diagnóstico de laboratorio tanto por métodos directos como indirectos. Los métodos directos incluyen técnicas mediante las cuales el organismo causante puede ser identificado por examen microscópico o por cultivo. Las cepas de campo de B.

abortus sólo pueden diferenciarse de las cepas vacunales utilizando técnicas de cultivo y biotipificación. Las técnicas serológicas para el diagnóstico de la brucelosis son métodos de diagnóstico indirectos que no distinguen de las reacciones serológicas causadas por la cepa vacunal de Brucella, S19. (Department Agriculture, 2016)

El Ecuador se considera un país endémico para brucelosis en virtud de los estudios realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador a través del Programa Nacional de Sanidad Animal, el cual dividió al país en tres áreas epidemiológicas con prevalencias que oscilan entre el 1% y 10%, siendo este el único estudio a nivel nacional de este tipo, aunque es importante mencionar que en el país existen estudios locales sobre la presencia de esta enfermedad. (ROSERO & JIMÈNEZ, 2017)

## **2.4 Conclusiones y recomendaciones**

### **2.4.1. Conclusiones**

- ❖ La brucelosis, es la enfermedad causada por varias especies algunas son B. melitensis, B. abortus, B. suis y B. canis que infectan cabras, vacas, cerdos y perros, que afecta a nivel mundial, ocasionando fuertes pérdidas económicas y causando daños en la salud pública.
- ❖ Mientras no se facilite al ganadero el acceso a vacunas confiables y económicas, así como un monitoreo frecuente o vigilancia epidemiológica de la enfermedad, seguirán los riesgos de contagio entre animales y humanos.

### **2.4.2. Recomendaciones**

- ❖ Mejorar el manejo y control sanitario de los animales de las fincas ganaderas a través de programas de vacunación con el fin de prevenir esta patología infecciosa como lo es la Brucelosis.
- ❖ Evaluar continuamente la incidencia de brucelosis bovina en humanos faenadores administradores y Médicos Veterinarios Zootecnista en los camales a nivel nacional y mundial.
- ❖ Efectuar pruebas de diagnóstico de Brucelosis de forma sistemática con el propósito de prevenir pérdidas económicas.
- ❖ Implementar una verdadera vigilancia epidemiológica y registros sanitarios en el Ecuador, facilitándose al ganadero acceso a vacunas más eficaces y económicas, que faciliten un diagnóstico e interpretación precisa de resultados para brucelosis bovina.
- ❖ El Estado debe garantizar servicios laboratoriales y volver a implementar la producción de bacterinas y antígenos contra brucelosis, en el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, (INSPI), tal como se lo hacía en el EX INHMT Leopoldo Izquieta Pérez.

## BIBLIOGRAFIA

- AGRICULTURE, C. D. (8 de 2017). *BRUCELOSIS BOVINA* . Obtenido de [https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/animal\\_health/pdfs/brucellosis/BovineBruceOutreach\\_Spanish.pdf](https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/animal_health/pdfs/brucellosis/BovineBruceOutreach_Spanish.pdf)
- Alimentación, M. D. (10 de 5 de 2021). *Brucelosis porcina (B. suis biovariedad 2)*. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciabrucelosisporcina\\_tcm30-561818.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciabrucelosisporcina_tcm30-561818.pdf)
- Aparicio, E. D. (2013). Epidemiología de la brucelosis . *OIE*, 9. Obtenido de <https://www.oie.int/doc/ged/D12404.PDF>
- Argilagos, G. B., & Torrens, H. d. (25 de 8 de 2020). *Brucelosis, aspectos que limitan la aproximación real a esta zoonosis; papel de las cabras*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3536-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8745-2-10-20200825%20\(1\).htm](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/3536-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8745-2-10-20200825%20(1).htm)
- Babich, M. V. (4 de 3 de 2016). *BRUCELOSIS BOVINA*. Obtenido de [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f\\_tecnica\\_bb.pdf#:~:text=El%20per%C3%ADodo%20de%20incubaci%C3%B3n%20es,las%20hembras%20con%20pre%3%B1ez%20avanzada.](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_bb.pdf#:~:text=El%20per%C3%ADodo%20de%20incubaci%C3%B3n%20es,las%20hembras%20con%20pre%3%B1ez%20avanzada.)
- Benitez, M. J. (2013). *DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS (Brucella) BOVINA*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8251/1/Tesis%2022%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20299.pdf>

- Blanco, I. E., & Tellería, E. A. (1 de 6 de 2009). *Determinación de Brucelosis en la población canina en ocho barrios*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73a473.pdf>
- Caione, J. C. (2021). PRINCIPALES ASPECTOS DE LA BRUCELOSIS BOVINA. *Diagnostico veterinario Laboratorio 9 de julio* .
- Castro, H. A. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *Redalyc*, 15.
- Castro, V. S. (11 de 2018). *Determinación de brucelosis en caninos*. Obtenido de <http://rdi.uncoma.edu.ar:8080/bitstream/handle/123456789/6832/Tesis%20%20Castro%2CValeria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chamba, J. C. (14 de 11 de 2014). *DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN EL CANTÓN PIÑAS, PROVINCIA DE EL*. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1539/7/CD545\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1539/7/CD545_TESIS.pdf)
- Cordova, F. J. (2004). Brucelosis y estrategias para su control. *Redalyc*, 3.
- Delgado, P. A., & Valencia, W. H. (3 de 4 de 2018). Obtenido de Prevalencia de brucelosis (*Brucella* spp) en bovinos del municipio de San Vicente del Caguán, Caquetá, Colombia: <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/index.php/site-map/articles/91-coleccion-articulos-espanol/251-prevalencia-de-brucelosis-brucella-spp-en-bovinos>
- Delgado, P. A., & Valencia, W. H. (4 de 6 de 2018). *Prevalencia de brucelosis (Brucella spp) en bovinos*. Obtenido de <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v12n2a01.pdf>
- Department Agriculture, F. a. (9 de 2016). *BOVINE BRUCELLOSIS*. Obtenido de [https://www.nda.agric.za/vetweb/pamphlets&Information/Policy/Brucellosis%20in%20Cattle%20Interim%20Manual%20for%20the%20Veterinarian%20%20&%20AHT%20-%20Sept2016\\_signed.pdf](https://www.nda.agric.za/vetweb/pamphlets&Information/Policy/Brucellosis%20in%20Cattle%20Interim%20Manual%20for%20the%20Veterinarian%20%20&%20AHT%20-%20Sept2016_signed.pdf)

- Enfermedades), C. (. (29 de 7 de 2015). *GUIA PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DDEL PACIENTE CON BRUSELOSIS* . Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/36343/GuiaBrucelosis.pdf>
- Falquez, O. C., & Patiño, M. C. (10 de 8 de 2010). *DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO (ROSA DE BENGALA) Y MOLECULAR (PCR) DE BRUCELOSIS EN HUMANO.* Obtenido de [https://uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C1\\_5n12010.pdf](https://uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C1_5n12010.pdf)
- Falquez, O. F., & Patiño, M. S. (2 de 6 de 2008). *Implementación de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).* Obtenido de [https://uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C2\\_articulo6.pdf](https://uteq.edu.ec/revistacyt/publico/archivos/C2_articulo6.pdf)
- Ganaderia, E. (8 de 9 de 2021). *brucelosis* . Obtenido de <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/brucelosis/?print=pdf>
- Garzó, N. G. (4 de 3 de 2020). *Determinación serológica y genotipificación molecular de Brucella ovis.* Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22491/1/T-UCE-0014-MVE-115.pdf>
- Giambartolomei, G. H. (20 de 2 de 2017). *Brucella y osteoarticular activación de células: Partners in Crime.* Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2017.00256/full>
- Giner, G. (30 de 9 de 2016). *brucelosis.* Obtenido de <https://www.esalud.com/brucelosis/>
- Godfroid, J. (8 de 2010). *Diagnóstico de brucelosis.* Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2931434/>
- Golac, J. M. (20 de 12 de 2018). *Diagnóstico de la prevalencia de Brucelosis bovina en los hatos ganaderos mediante las pruebas serologicas* . Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3268/MED.%20VET>

ERINARIA%20-

%20Jagner%20Masluc%C3%A1n%20Golac.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gonzales, M. J. (2013). *DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS (Brucella) BOVINA*.

Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8251/1/Tesis%2022%20>

[Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20299.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8251/1/Tesis%2022%20)

GONZÁLEZ, M. J. (2013). *DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS (Brucella) BOVINA*

(*Bóvidos*) . Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8251/1/Tesis%2022%20>

[Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20299.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8251/1/Tesis%2022%20)

Guadalajara, U. E. (2013). MÓDULO DE CLINICA BOVINOS. En G. M. PARRA,

*ENFERMEDADES BACTERIANAS ENDEMICAS* (pág. 236).

GUADALAJAR.

Hernandez Alvarez, N. E. (2015). Bruselosis una zoonosis frecuente. *Elseivir*

*Medicina de investigacion*, 5.

Hernández, N. Á., Flores, M. D., & Reinoso, M. O. (17 de 8 de 2015). *Brucelosis,*

*una zoonosis frecuente.* Obtenido de

<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49566>

Hernandez, N. E. (2015). BRUSELOSIS UNA ZONOSIS FRECUENTE .

*ELSEIVER Medicina e Investigación*, 5.

Herrera, D. L. (2011). Historia de la brucelosis. *La ciencia y el hombre*, 4.

Hollender, D. (26 de 7 de 2016). *Brucella abortus: tipificación molecular por MLVA*

*en aislamientos* . Obtenido de

[https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n5774\\_Hollende](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n5774_Hollender.pdf)

[r.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n5774_Hollender.pdf)

Ibarra, E. M., & Campos, R. M. (28 de 06 de 2018). *ESTRATEGIAS DE CONTROL*

*DE BRUCELOSIS BOVINA EN HATOS LECHEROS DE LA ASOCIACIÓN.*

Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/522-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10845-1-10-20210216.pdf

Investigaciones), C. (. (28 de 9 de 2017). *Brucelosis bovina, una enfermedad de doble impacto*. Obtenido de <https://www.conicet.gov.ar/brucelosis-bovina-una-enfermedad-de-doble-impacto/>

Isabel S. Sandoval. (2020). Seroprevalencia de *Brucella canis*. *Biomedica*, 11.

Iza, A. P. (20 de 3 de 2018). *DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA SEROLÓGICA DE BRUCELOSIS BOVINA*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14885/1/T-UCE-0014-061-2018.pdf>

Katlyn A, H. (10 de 2009). Brucelosis. *OIE*, 16. Obtenido de <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/!replaced/!brucelosis.pdf>

Lozano, M. M. (s.f.). *Brucelosis, una zoonosis presente en la población: estudio de series de tiempo en México*. Obtenido de [https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7641/10452?\\_\\_cf\\_chl\\_managed\\_tk\\_\\_=pmd\\_taW0N9mMzdl.2dwkIF2KED2NO674CYxbZVVYptHrw34-1632003633-0-gqNtZGzNAtCjcnBszRJI](https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7641/10452?__cf_chl_managed_tk__=pmd_taW0N9mMzdl.2dwkIF2KED2NO674CYxbZVVYptHrw34-1632003633-0-gqNtZGzNAtCjcnBszRJI)

Maigua, E. (22 de 05 de 2018). *Prevalencia aparente de brucelosis bovina*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7557/1/139526.pdf>

MARTINEZ, M. G. (27 de 1 de 2011). *EVALUACION DE LA REACCION EN CADENA DE LA PCR*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/7158/1/1080080864.PDF>

Martins, N. E. (2013). Prevalencia de anticuerpos de brucela ovis. *Revista de patologia tropical*, 2.

Mathew, C. S. (21 de 7 de 2015). Obtenido de Primer aislamiento, identificación, caracterización fenotípica y genotípica de *Brucella abortus* biovar 3 de



ganado lechero en Tanzania:  
<https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-015-0476-8>

Menéndez, J. C. (2019). Seroprevalencia de brucelosis bovina y su relación con el aborto. *Agrociencias* , 10.

Molina, E. J., & Viera, E. M. (2017). Prevalencia de Brucelosis en perros que consumen desechos provenientes de camales de bovinos en Ecuador. *Revista Ecuatoriana*, 6.

Monlab. (3 de 2020). *ROSA DE BENGALA*. Obtenido de <https://www.monlab.es/document/Microbiologia/Rosa%20de%20bengala/IFU%20rosa%20bengala%20monlabtest.pdf>

Muñoz, P. M. (2020). La brucelosis en pequeños rumiantes causada por brucelosis. *Unidad de sanidad animal*, 2.

Navarro, S., & Celina, M. (2 de 10 de 2019). *Estudio diagnóstico serológico de la brucelosis humana en el estado de Nuevo León*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/16887/>

Ochoa, K. P. (27 de 4 de 2018). *“Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas, de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10380/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-48.pdf>

Olsen, P. S. (13 de 2 de 2019). *VACUNAS DISPONIBLES PARA EL CONTROL DE BRUCELOSIS EN ANIMALES*. Obtenido de [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51282/vacunasdisponibles\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51282/vacunasdisponibles_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Palomino, J. L., Lozano, L. L., & Cano, K. B. (3 de 11 de 2020). *Edad y sexo como factores de riesgo en infección conbrucelosis en manipuladores de carne dediferentes mercados populares(Age and sex as risk factors in infection with brucellosis in handlers of meat of different popular markets)*. Obtenido de

<http://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/233/185>

Pina, P. D. (4 de 1 de 2021). *Estado de la brucelosis en España y su prevención*. Obtenido de <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/estado-de-la-brucelosis-en-espana-y-su-prevencion/>

Pires, S. F. (22 de 4 de 2016). *Perfil proteómico de explantes de membrana corioalantoidea bovina infectada por Brucella abortus*. Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0154209>

Rahman, A. K., & Smit, G. S. (6 de 2019). *Bayesian evaluation of three serological tests for the diagnosis of bovine brucellosis in Bangladesh*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/330630596\\_Bayesian\\_evaluation\\_of\\_three\\_serological\\_tests\\_for\\_the\\_diagnosis\\_of\\_bovine\\_brucellosis\\_in\\_Bangladesh](https://www.researchgate.net/publication/330630596_Bayesian_evaluation_of_three_serological_tests_for_the_diagnosis_of_bovine_brucellosis_in_Bangladesh)

Rivera, C. C. (2020). Indicadores presuntivos de brucelosis en manipuladores de carne de diferentes mercados populares. *Revista Ecuatoriana Ciencia Animal*, 9.

Rosero, E. M. (06 de 2016). *PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (Brucella abortus) Y FACTORES DE RIESGO EN ESTUDIANTES*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/28-Texto%20del%20art%C3%ADculo-246-1-10-20170710.pdf>

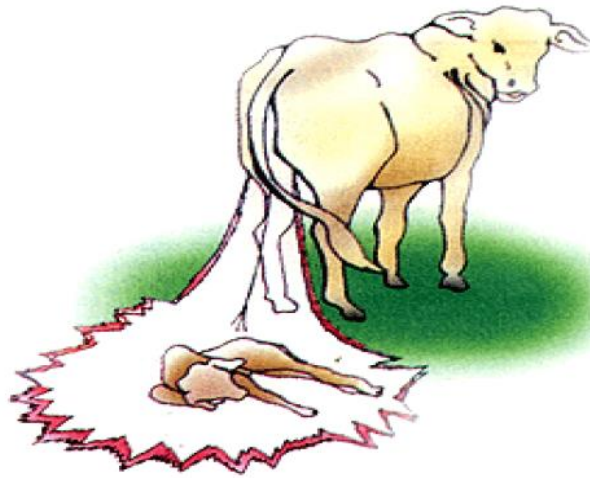
ROSERO, E. M., & JIMÈNEZ, R. E. (19 de 3 de 2017). *PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (Brucella abortus) Y FACTORES DE RIESGO EN ESTUDIANTES DE PRIMERO A NOVENO*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/28-Texto%20del%20art%C3%ADculo-246-1-10-20170710%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/28-Texto%20del%20art%C3%ADculo-246-1-10-20170710%20(8).pdf)

Salud), O. (. (29 de 7 de 2020). Obtenido de BRUSELOSIS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>

- Salud, D. d. (1 de 01 de 2018). *ADAPTACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE LA RED NACIONAL DE*. Obtenido de [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/vigilancia\\_protocolos/es\\_def/adjuntos/Brucelesosis\\_cast.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/vigilancia_protocolos/es_def/adjuntos/Brucelesosis_cast.pdf)
- SENACSA. (s.f.). *BRUCELOSIS BOVINA*. Obtenido de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/brucelesosis-bovina>
- Senasa, P. N. (26 de 9 de 2019). *La importancia sanitaria y económica de erradicar la brucelesosis bovina*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-importancia-sanitaria-y-economica-de-erradicar-la-brucelesosis-bovina-0>
- Uvidia, E. L. (06 de 2018). *EVALUACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS CAUSADAS POR LA BRUCELOSIS*. Obtenido de <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/8700/1/20T01055.pdf>
- Valencia, B. A. (22 de 5 de 2017). *“PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN FAENADORES, VETERINARIOS Y ADMINISTRADORES EN LOS CAMALES*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1977/1/T-UTEQ-0204.pdf>
- Valera, R. (2005). *Brucelesosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos*. Redalyc, 10.
- Vargas, S. R. (2012). *DETERMINAR LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA Y FACTORES*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5566/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002457.pdf>
- Veterinarios, P. N. (17 de 5 de 2019). *Diagnóstico de la Brucelesosis en los animales*. Obtenido de <https://www.gob.mx/pronabive/es/articulos/diagnostico-de-la-brucelesosis-en-los-animales?idiom=es>

- Villareal, J. L. (23 de 4 de 2019). *Frecuencia de detección de brucella en queso fresco de vaca y cabra elaborado artesanalmente mediante la reacción de cadena de la polimeraza punto final y su relacion con la prevalencia en humanos* . Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2019/hdl\\_10803\\_666685/jllv1de1.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2019/hdl_10803_666685/jllv1de1.pdf)
- Wilkins, Y. J. (26 de 7 de 2018). *Bruselosis bovina actualizacion sobre la enfermedad y la campaña sanitaria en uruguay* . Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/FV-29626%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/FV-29626%20(1).pdf)
- Yépez, M. H. (7 de 2013). *AISLAMIENTO Y BIOTIPIFICACIÓN DE Brucella spp.* Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2522/1/T-UCE-0014-53.pdf>

## ANEXOS



**Foto 1. Aborto en bovinos.**



**Foto 2. Absceso del testículo en verraco.**

<p><b>Prueba Presuntiva de Aglutinación con Antígeno Rosa de Bengala</b></p>	<p>Método indirecto que emplea brucelas inactivadas y teñidas que, mediante la observación de la aglutinación, muestra anticuerpos específicos en el suero del paciente sospechoso de la enfermedad y deberá realizarse conforme a lo siguiente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La muestra biológica requerida es suero del paciente o líquido cefalorraquídeo.</li> <li>* Se utiliza un antígeno para buscar la presencia de un aglutinado de rosa intenso.</li> <li>* La interpretación del resultado es cualitativa siendo esta positivo o negativo, positiva cuando hay presencia de aglutinación, negativo cuando hay ausencia de aglutinación.</li> </ul>
<p><b>Prueba Confirmatoria de Aglutinación Estándar (SAT)</b></p>	<p>Consiste en la manifestación de anticuerpos anti-Brucella por aglutinación, utilizando bacterias inactivadas que permiten identificar inmunoglobulinas específicas de las clases IgM, IgG e IgA, deberá realizarse conforme a lo siguiente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Indicada en pacientes con sintomatología de brucelosis y prueba rosa de Bengala positiva.</li> <li>* Muestra solicitada: suero, plasma o líquido cefalorraquídeo.</li> <li>* Emplea como antígeno una suspensión de Brucella abortus inactivada, no teñida, la cual se agrega a diluciones de la muestra problema en solución salina fenolada, se incuba y se busca la presencia de mallas de aglutinación.</li> </ul>
<p><b>Prueba Confirmatoria de Aglutinación en Presencia de 2-Mercapto Etanol (2-ME)</b></p>	<p>Para la demostración de anticuerpos anti-Brucella por aglutinación en presencia de este reactivo, es similar a la prueba de SAT, pero al agregarse el 2-mercaptoetanol éste inactiva la IgM, por lo que muestra la aglutinación que serán de IgG; la prueba deberá realizarse conforme a lo siguiente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Indicada en pacientes con sintomatología de brucelosis, prueba rosa de Bengala positiva, se realiza simultáneamente con la prueba de SAT.</li> <li>* Muestra requerida se utiliza suero, plasma o líquido cefalorraquídeo.</li> </ul>

**Tabla:** Tipos de diagnósticos de la brucelosis

**Elaborado:** La Autora