

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

## FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIAS



## TESIS DE GRADO

### PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

#### TEMA:

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA DISEMINACION DE BRUCELOSIS A LOS HUMANOS EN UNIDADES PROCESADORAS DE LECHE Y MATADEROS DE LA ZONA CENTRO NORTE DE LA PROVINCIA MANABI-ECUADOR

#### AUTOR:

DÍAZ SALAVARRIA ISABEL VICTORIA

#### TUTOR:

DRA. MARINA ZAMBRANO AGUAYO PhD

SANTA ANA- MANABÍ – ECUADOR

2018

## **TEMA**

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA DISEMINACION DE BRUCELOSIS A  
LOS HUMANOS EN UNIDADES PROCESADORAS DE LECHE Y MATADEROS  
DE LA ZONA CENTRO NORTE DE LA PROVINCIA MANABI- ECUADOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y regalado una extraordinaria familia, a mis abuelitos Genaro y Prospera, mis primos; Leonel, Glenda, Jenny, Carlitos, Cesar, Byron, Gissela y mis tíos; Cesar, Fanny, Enrique, Pablo, Delis, Agueda, Cristhina, Marianno, en especial a mi tía Elena por ser como una madre para mí y brindarme su apoyo incondicional, a mi madre por estar conmigo a pesar de la distancia existente entre el cielo y la tierra, a mi novio por brindarme su compañía y motivarme en aquellos momentos de debilidad.

Isabel Victoria Díaz Salavarría

## AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios regalarme la vida y permitir que cumpla este gran sueño.

A la universidad Técnica de Manabí, por haberme permitido ser parte de mi querida facultad Ciencias Veterinarias.

A mi tutora de tesis, Dra. Marina Dalila Zambrano Aguayo por brindarme la orientación, dedicación, esfuerzo y ayuda requerida para la realización de esta tesis, también le estaré siempre muy agradecida por todo el conocimiento brindado en clases y por su amistad.

A mi revisora de tesis, Dra. Maritza Barrera por ofrecerme su asesoría y todas las observaciones que permitieron mejorar.

A todos mis docentes durante toda mi carrera universitaria, por su exigencia y aportación de conocimientos, siendo una guía en mi formación profesional. En especial agradezco al Dr. Carlos Solorzano. Dr. Juan Pauta, Dr. Carlos Bulnes, Dra, Dania Feraud, Dr. Juan Veliz por su amistad y valiosos consejos.

A mis Abuelitos, tíos, primos, por haber confiado en mí, por todo el apoyo moral y económico brindado siempre, espero se sientan muy orgullosos de mí.

A mi primo Leonel Yungan y a su esposa Glenda Mera, por todo su cariño y por ser sobretodo mi fuente de confianza, apoyo y amistad incondicional.

A Jimmy Leonardo Holguín Loor, por brindarme su invaluable amor, por ser ese compañero de vida que todo ser humano necesita, no solo estando conmigo en los momentos de felicidad, también dándome aliento para continuar cuando he querido desertar, infinitamente gracias por todo amor mío, lo amo mucho.

A la Sra. Sonia Loor, Don Jimmy Holguín, Oswaldo Holguín, Esteban Holguín, por todo su cariño, apoyo, y por hacerme sentir como una hija y como una hermana, los quiero mucho.

A la Ec. Tanya Murillo, mis amigas Stephanie Scandon, Anny Andrade, Cinthya, Karla, Brigitte, por hacerme sentir como en casa desde el primer día que llegue a vivir a esta hermosa ciudad, Mi Portoviejo.

Agradezco a mis compañeros, en especial a mi gran amiga, María Vínces Delgado por su confianza, compañerismo y optimismo al momento de desarrollar actividades académicas,

Isabel Victoria Diaz Salavarría

## **CERTIFICADO DEL TUTOR DE TESIS**

La que suscribe Dra. Marina Zambrano Aguayo, como tutora del presente trabajo de tesis, certifico que el proyecto de tesis titulado “**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA DISEMINACIÓN DE BRUCELOSIS A LOS HUMANOS EN UNIDADES PROCESADORAS DE LECHE Y MATADEROS DE ZONA CENTRO NORTE DE LA PROVINCIA MANABÍ- ECUADOR**”, realizado por la Srta. Egresada **Isabel Victoria Diaz Salavarría**, culminó su trabajo bajo mi tutoría cumpliendo con todo el proceso de ejecución correspondiente, por lo tanto considero que el proyecto está listo para ser presentado al honorable consejo directivo, cumpliendo a cabalidad con los requisitos que para efecto se requiere.

Marina Zambrano Aguayo PhD.

**TUTORA DE TESIS**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

## **FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

### **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIAS**

#### **TEMA:**

“Factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en unidades procesadoras de leche y mataderos de la zona centro norte de la provincia Manabí-Ecuador”

#### **TESIS DE GRADO**

Sometida a consideración del tribunal de revisión y Sustentación legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la Obtención del título de:

### **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

#### **APROBADO POR EL TRIBUNAL**

---

Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD  
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS  
VETERINARIAS

---

Mg. Radami Zambrano Alcívar  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

Dr. Víctor Montes Zambrano  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

Dr. Daniel Burgos Macías  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

## DECLARACIÓN SOBRE DERECHO DE AUTOR

Las ideas ejecutadas para el desarrollo de esta tesis de investigación, así como los resultados obtenidos y criterios empleados son propiedad del autor; resaltando que toda palabra o parafraseo empleada a partir de otras fuentes cuenta con su cita correspondiente y son utilizadas netamente con propósito investigativo.

Isabel Victoria Diaz Salavarría

## RESUMEN

Se realizó una investigación epidemiológica transversal para determinar los factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en centros y hatos elaboradores de productos lácteos y mataderos de la provincia Manabí. El estudio incluyó siete cantones de esta provincia, en el período de septiembre 2015 a febrero 2016. Se seleccionaron 7 centros y 119 hatos dedicados a la elaboración de productos lácteos artesanalmente y 7 mataderos. Se determinó la presencia de anticuerpos contra *Brucella spp* en la leche utilizada como materia prima en el 57% de los centros elaboradores de productos lácteos y en el 16% de los hatos, empleando la prueba del anillo de leche. El promedio de factores de riesgo relacionados con las instalaciones fue mayor en los hatos, los porcentajes de presentación son altos en prácticamente todos los factores evaluados, pero se destacan la no realización de la prueba del anillo de la leche, la no pasteurización de la leche, la falta de tratamiento de los residuales, la ausencia de filtro sanitario y el no control de la materia prima en todos estos casos con el 100%. En el caso de los centros procesadores de leche, los factores de riesgo con mayor presentación fueron la falta de tratamiento de los residuales y el inadecuado flujo de trabajo. En los mataderos, se destacan la presencia de otras especies animales, la falta de tratamiento de residuales y la falta de filtro sanitario; todos presentes en el 100%. Con respecto a los factores de riesgo asociados al personal, el consumo de alimentos riesgosos se encuentra presente en todos los centros, hatos y mataderos investigados y la no investigación de brucelosis en los humanos está presente en la mayoría. El no uso de ropa sanitaria y medios de protección se encontró como factor de riesgo presente en todos los hatos y en la mayoría de centros y mataderos. Se utilizó la prueba de comparación de proporciones para comparar estas variables, entre los diferentes tipos de unidades, se observó que los mayores porcentajes de FRP se presentaron en los hatos elaboradores de productos lácteos, seguidos por los mataderos y, por último, los centros elaboradores de productos lácteos, difiriendo significativamente entre ellos ( $p \leq 0,05$ ).

## SUMMARY

A cross-sectional epidemiological investigation was carried out to determine the risk factors associated with the spread of brucellosis to humans in centers and herds producing dairy products and slaughterhouses in the province of Manabí. The study included seven cantons of this province, in the period from September 2015 to February 2016. Seven centers and 119 herds dedicated to the elaboration of handmade dairy products and 7 slaughterhouses were selected. The presence of antibodies against *Brucella* spp was determined in the milk used as a raw material in 57% of dairy processing centers and in 16% of the herds, using the milk ring test. The average of risk factors related to the facilities was higher in the herds, the percentages of presentation are high in practically all the evaluated factors, but the non-realization of the milk ring test, the non-pasteurization of the milk stand out, the lack of treatment of the residuals, the absence of sanitary filter and the non-control of the raw material in all these cases with 100%. In the case of the milk processing centers, the risk factors with the greatest presentation were the lack of treatment of the residuals and the inadequate work flow. In slaughterhouses, the presence of other animal species, the lack of waste treatment and the lack of a sanitary filter stand out; all present at 100%. With respect to the risk factors associated with personnel, the consumption of risky foods is present in all the centers, herds and slaughterhouses investigated and the non-investigation of brucellosis in humans is present in the majority. The non-use of sanitary clothing and means of protection was found as a risk factor present in all herds and in most centers and slaughterhouses. The proportions comparison test was used to compare these variables, among the different types of units, it was observed that the highest percentages of FRP were presented in the dairy product processing halls, followed by the slaughterhouses and, finally, the processing centers of dairy products, differing significantly among them ( $p \leq 0.05$ ).

# INIDCE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>HIPOTESIS</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>6</b>
6.1	DEFINICIÓN.....	6
6.2	HISTORIA DE LA BRUCELOSIS .....	7
6.3	ETIOLOGÍA .....	8
6.4	SIGNOS Y SÍNTOMAS .....	9
6.5	RESERVORIOS .....	9
6.6	EPIDEMIOLOGÍA .....	9
6.7	PATOGENIA.....	9
6.8	LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS .....	10
6.9	BRUCELOSIS EN EL HOMBRE.....	11
6.10	DIAGNÓSTICO .....	12
6.10.1	<i>Prueba de aglutinación en placa o prueba Rosa de Bengala (RB)</i> .....	13
6.10.2	<i>Prueba del anillo coloreado en leche o “Milk Ring Test” (MRT)</i> .....	13
6.10.3	<i>Prueba fijación de complemento</i> .....	14
6.10.4	<i>Prueba de alergia</i> .....	14
6.10.5	<i>Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</i> .....	14
6.11	PREVENCIÓN EN LOS ANIMALES .....	15
6.12	PREVENCIÓN EN LOS HUMANOS.....	15
<b>7</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>17</b>
7.1	ÁREA DE ESTUDIO .....	17
7.2	DISEÑO DEL ESTUDIO .....	17
7.3	RECOLECCIÓN DE DATOS EPIDEMIOLÓGICOS MEDIANTE ENCUESTAS.....	17
7.4	RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE LECHE.....	18
7.5	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	19
<b>8</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>27</b>
<b>11</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b>	<b>CRONOGRAMA</b> .....	<b>29</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>30</b>
<b>14</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>36</b>

# 1 INTRODUCCION

La brucelosis es una patología de distribución y especificidad mundial que además de animales afecta a los humanos, lo que se considera una zoonosis, (Bhanu y col, 2013), su influencia limita el desarrollo de la ganadería y sus productos asociados, incluyendo las exportaciones (FAO, 2011).

La brucelosis se transmite fácilmente al hombre y causa una enfermedad febril aguda, fiebre ondulante que puede convertirse en crónica y producir complicaciones graves que afectan a los músculos esqueléticos, al sistema cardiovascular y al sistema nervioso central. Los veterinarios y los granjeros que manejan animales infectados, fetos abortados o placentas, están expuestos a ese riesgo laboral (OIE, 2004).

Castro (2015), menciona que las víctimas de mayor riesgo de esta zoonosis, además de los veterinarios, son los faenadores, manipuladores de carnes y consumidores de productos lácteos y cárnicos sin procesar, considerándose por esto, como una enfermedad de tipo ocupacional. Por otro lado, Osman y col (2015), argumenta que pueden favorecer la transmisión de la enfermedad al hombre la poca higiene y las deficiencias en la bioseguridad; Otro profesional con riesgo a adquirir la enfermedad es el laboratorista, debido a su exposición a partir de aerosoles al manipular antígenos (Luigi y col, 2005).

Zambrano y Pérez (2015), reportó que el 1% de los trabajadores de los hatos ganaderos y de los mataderos investigados fueron positivos a la enfermedad sin embargo son poco conocidos los factores de riesgos que se asocian a la diseminación de brucelosis a humanos en hatos, centros procesadores de leche y en mataderos, lo cual dificulta la confección de estrategias para la prevención y el control de la enfermedad.

“Las medidas de control se basan en la prevención de los factores de riesgo. La vigilancia es un elemento clave para el manejo de los programas de prevención y control” OPS (2000).

## **2 HIPOTESIS**

Existen factores de riesgo asociados al personal y las instalaciones de los hatos lecheros, las unidades procesadoras de leche y los mataderos de la provincia Manabí-Ecuador, que aumentan el riesgo de transmisión de la brucelosis a los humanos.

### 3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Las Organizaciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) exhortan a los países a buscar estrategias que disminuyan las probabilidades de riesgo (OPS/OMS, 2005).

La brucelosis en el Ecuador es una patología que genera gran preocupación, no solo por el hecho de que al manifestarse en animales causa grandes pérdidas economía de los productores, si no también que principalmente podría afectar al hombre. Según las investigaciones ejecutadas por el Centro Internacional de Zoonosis (CIZ), entre los años 2005- 2009, en un estudio sero-epidemiológico realizado en 3.733 bovinos de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha Esmeraldas y Manabí se encontró una prevalencia cercana al 6% (Ron Román, y col, 2014).

En Manabí Cedeño y Navas (2007), refirieron que el 65 % del personal que labora en mataderos admitió consumir lácteos sin pasteurizar. sin embargo, no se han realizado estudios que permitan conocer con claridad los factores de riesgos asociados a la diseminación de la enfermedad en los humanos.

De ahí la importancia de desarrollar un estudio que permita conocer los factores de riesgo asociados a la diseminación de la enfermedad en los humanos que intervienen en los diferentes niveles de la cadena de producción, en esta provincia de gran importancia para el desarrollo del sector ganadero.

## **4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A pesar que Manabí es una de las provincias con mayor censo ganadero del país, no se conoce la existencia de brucelosis en el ganado lechero que tributa a las unidades procesadoras de leche y queso que consume la población. Existen falencias acerca de los factores de riesgo implicados en la potencial transmisión de la brucelosis a los trabajadores y consumidores de leche y sus derivados.

## 5 OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general:

- Determinar los factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en unidades procesadoras de leche y mataderos de la provincia Manabí- Ecuador

### 1.2 Objetivos específicos:

- Identificar la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp en la leche de animales procedentes de hatos que tributan a unidades procesadoras de leche.
- Establecer los factores de riesgo asociados a la diseminación de la enfermedad, en los humanos que laboran en las unidades procesadoras de leche y mataderos de la provincia Manabí- Ecuador.

## 6 MARCO TEORICO

### 6.1 Definición

Rodríguez y col (2014), afirma que la brucelosis es una enfermedad zoonótica que se origina a través de una bacteria, en el ser humano se la asocia a la ingesta de productos lácteos sin pasteurizar, además de que la patología tiene es de distribución universal llegando a afectar a más de 500.000 personas anualmente.

Por otro lado, Martínez y Flores (2012), menciona que la brucelosis al ser una patología de carácter zoonótica causa gran impacto económico y también significa un problema salud pública.

La enfermedad producida por la bacteria de especie *Brucella abortus* es la más común en el ganado bovino, caracterizándose por provocar esterilidad en machos y abortos lo que significaría una gran pérdida económica en los países endémicos (Rivers y col, 2006).

Según la OIE (2018), refiere que la presencia de un reservorio en la fauna salvaje complica la lucha por erradicar la enfermedad. Además de infectar al ganado bovino, puede infectar a otras especies como búfalos, bisontes, alces, jabalíes, zorros, renos, camellos y animales marinos. así también Mandell y Bennett's (1995), asevera que la brucelosis se transfiere al hombre a través del contacto con un animal infectado.

### 1.3 Sinonimia

La brucelosis en el hombre es conocida como fiebre de Malta, fiebre ondulante, fiebre del mediterráneo, mientras que en los animales se conoce como aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizoótico y en el ganado bovino como enfermedad de Bang (Malagón y Medina, 2011).

## 6.2 Historia de la brucelosis

En los años comprendidos entre 1854 y 1856, en la guerra de Crimea los soldados de la Isla de Malta morían por fiebre de causa desconocida, llegándose a determinar su origen en el año 1886 por el médico David Bruce mediante el aislamiento del agente etiológico del bazo de un soldado; así también pudiendo demostrar el grado de diseminación y manifestación de la bacteria.

La brucelosis bovina es conocida a mediados del siglo XVIII. Los veterinarios Bang y Stribolt en Dinamarca en el año 1895, descubrieron cuadros de brucelosis afirmando que el aborto es el principal signo de la enfermedad, exponiendo que el macho bovino transmite la enfermedad a las hembras y que la leche de vaca es otro medio de transmisión, gracias a la identificación de *Micrococcus abortus*, el cual en la actualidad es conocida como *Brucella abortus*, mismo agente que tiene capacidad de afectar a los humanos (Padrón y Martínez, 2011).

El hallazgo fundamental para el conocimiento de la brucelosis fue logrado en 1918, por Alice Evans, bacterióloga norteamericana, la cual en el curso de investigaciones comparativas que realizaba entre el “*micrococcus melitense* de Bruce” y el “*abortus bacillus* de Bang”, comprobó la semejanza casi idéntica entre estos microbios, desde el punto de vista morfológico, inmunológico y de cultivo. Meyer y Shaw en 1920 propusieron englobar ambos microorganismos con el término común de *Brucella*, en honor del descubridor de uno de ellos, Sir David Bruce, constituyendo el género bacteriano que lleva dicho nombre ( Laval, 2006).

La OIE (2018), decreta que a partir del 1 de enero del 2018 la brucelosis conforma una de las 117 enfermedades enlistadas para su notificación obligatoria, cuyos tipos son; *Brucella abortus*; *Brucella melitensis*; *Brucella suis*

### 6.3 Etiología

En el ganado bovino, los bisontes y los búfalos, la causa principal de la brucelosis es *Brucella abortus*, un cocobacilo o bacilo corto Gram negativo (CFSPH, 2013), la bacteria de la brucelosis mide 0.6 a 1.0 por 0.3 a 0.5  $\mu\text{m}$ , en cuanto a su forma en los tejidos y en exudados, estas son cocoides volviéndose bacilares por el cultivo con algunas resiembras, además son ligeramente teñibles con la mayoría de colorantes de anilina. (Jensen y Mackey, 1973).

El bacilo carece de los factores de virulencia clásicos que se han reportado en otros gramnegativos, tales como: toxinas, flagelos, etc. A pesar de esto, es una bacteria asombrosamente virulenta (Swai y Schoonman, 2009).

*Brucella* es un bacilo intracelular facultativo dotado de ciertas características que le permiten evadir los mecanismos de defensa del huésped, sobrevivir y proliferar en el interior de las células fagocíticas (Rodríguez y Santos, 2014).

Boffil y col (2010), argumenta que las *brucellas* son muy resistentes y pueden mantenerse un día en heces fecales secas, 75 días en heces fecales húmedas; en la placenta a la sombra o conservada en frío, 4 meses; en piso de establo de madera, más de 4 meses; en quesos blandos, 30 días; en carnes congeladas; más de 2 años; en la leche fría, de varios días a varias semanas.

Según Padilla(2006), la supervivencia de la brucellas se relaciona con factores ambientales tales como la temperatura, ph y humedad. Aunque la bacteria es resistente y puede sobrevivir bastante tiempo, el ambiente no es considerado una fuente importante de infección, puesto que en condiciones de sequedad sobreviven contenidas en material proteico, unos diez días en agua corriente a temperaturas de 2°C unos 2 años y medio a 0°C, y varios años en tejidos o medios congelados.

#### **6.4 Signos y síntomas**

Según Padilla(2006), en los animales la enfermedad se caracteriza por afectar los aparatos reproductivos de machos y hembras provocando fiebre recurrente, aborto, retención de placenta y problemas de fertilidad en el hospedador principal, provocando aborto durante el ultimo tercio de la gestacion o el nacimiento de animales prematuros poco viables (Soria y otros 2013).

#### **6.5 Reservorios**

Los reservorios naturales de *B. abortus*, *B. suis*, *b. melitensis* son los bovinos, porcinos, caprinos y ovinos, respectivamente. El huésped natural de *B. canis*, es el perro y el de *B. ovis* el ovino (Boffil y col, 2010).

#### **6.6 Epidemiología**

Sandoval (2009), afirma que el riesgo mayor para la población general es la ingestión de productos lácteos y cárnicos contaminados. Los veterinarios y personal de fincas que manejan animales infectados, fetos abortados o placentas, están expuestos a riesgo laboral. Así también García y col (2001), indica que los animales infectados eliminan gran cantidad de gérmenes por genitales, orina, heces y leche. La propagación se realiza por contacto directo mucosas, piel, conjuntivas y tracto respiratorio; una vez que el microorganismo ingresa se adhiere en células del epitelio intestinal, implantándose en la submucosa, independientemente de cual sea su vía de ingreso, estas se transportan a los ganglios linfáticos más próximos al lugar de entrada (Soria y col, 2013).

#### **6.7 Patogenia**

La aparición de la enfermedad depende de la capacidad del huésped para restringir esta multiplicación. Las especies de *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, propiedad que las mantiene protegidas de la acción de los antibióticos y de los

mecanismos dependientes de anticuerpos. Esta capacidad de supervivencia intracelular determina el curso ondulante de la enfermedad, su tendencia a presentar recaídas y evolucionar a formas crónicas (Moral y col, 2013).

Después de la penetración del epitelio de la mucosa, las bacterias se transportan, ya sea en forma libre o dentro de las células fagocíticas, a los ganglios linfáticos regionales. La propagación y la multiplicación de *Brucella* en los ganglios linfáticos, el bazo, el hígado, la médula ósea, las glándulas mamarias y los órganos sexuales se produce a través de los macrófagos (Kaufmann y col, 1997).

Una vez en los ganglios, estas bacterias viajan mediante vía sanguínea hasta localizarse en sitios propicios para realizar su actividad. Si las bacterias no son destruidas, pueden sobrevivir largos períodos de tiempo en el interior de las células fagocíticas. En algunos animales se ha identificado en ciertos tejidos la presencia del eritritol, sustancia que favorece el desarrollo de *Brucella*. El eritritol aparece en la unión entre los cotiledones maternos y fetales de la vaca, lo cual permite que la brucela se multiplique allí, ocasionando una inflamación fibrino-necrótica que adhiere los cotiledones y ocasiona la retención placentaria, también se lo ha detectado en el tejido testicular (Amasino, 2017).

## **6.8 Lesiones anatomopatológicas**

En las lesiones anatomopatológicas la placenta fetal toma una coloración pálida amarillenta y se cubre de fibrina o material purulento de coloración amarillo verdoso. Al observar el estómago del feto en el cuajar se encuentran aglomeraciones mucosas amarillentas o blancos y en la mucosa de la vejiga urinaria se observan focos hemorrágicos, en cuanto al tejido conectivo, subcutáneo o intramuscular puede haber infiltración de líquido seroso sanguinolento; también existe bazo y ganglios linfáticos tumefactos con focos necróticos dispersos (Hutyra y col, 1973).

La bacteria suele alojarse en las glándulas mamarias y ganglios supramamarios lo que muchas veces causa induración; en el epidídimo y testículo se observan lesiones, inflamación, tumefacción escrotal, además engrosamiento de la túnica vaginal rodea áreas del tejido conjuntivo fibroso grueso lo que causaría compresión y reemplazo del testículo o el epidídimo (Boffil y col, 2010).

### 6.9 Brucelosis en el hombre

Uno de los mecanismos de infección más relevantes para el hombre es la manipulación directa de los animales la cual se da debido al contacto con secreciones del aparato genital (al tocar fetos, placentas, líquidos), así como también la ingesta de productos lácteos no controlados, Las vísceras y carnes contaminadas, a pesar de que esta es de menor grado infeccioso debido su cocción y por ende la baja concentración de brucellas que poseen. La nata y quesos tiernos o poco fermentados son altamente contagiosos, pudiéndose evitar el riesgo solo mediante la pasteurización (Beers y col, 1899).

García y col (2001), mencionan que es excepcional el contagio hombre-hombre. Debe distinguirse la forma de contagio profesional y no profesional.

NO PROFESIONAL		ANIMAL	PROFESIONAL	
INGESTION	LECHE	VACAS	ORDEÑO	CONTACTO INHALACIÓN
	QUESO	OVEJAS	HECES	
	NATAS	CABRAS	ORINA	
	CARNES	CERDOS	ETIERCOL	
	EMBUTIDOS		LABORATORIO	INOCULACIÓN
		CARNES		
		VICERAS		
			ABORTOS	
MEDIO URBANO			MEDIO RURAL	

Figura 1 Formas de contagio (García y col, 2001).

En los humanos, los síntomas de la enfermedad son debilidad extrema, dolor en las articulaciones y los músculos, dolor de cabeza, fiebre ondulante, hepatomegalia, esplenomegalia y sudores nocturnos (Madkour, 2001).

La brucelosis tiene un periodo de incubación de 5-60 días. Se produce una infección del Sistema Mononuclear Fagocítico con formación de granulomas. Se manifiesta con extraordinario polimorfismo, desde formas subclínicas a manifestaciones polisindrómicas con fiebre, sudoración, poliartralgias, escalofríos, cefaleas, hepatomegalia, esplenomegalia y orquitis, presenta marcada tendencia a la recidiva, apareciendo síntomas como anorexia, cansancio, malestar general y febrícula. Se asume que la mujer embarazada con brucelosis aguda corre un menor riesgo de sufrir aborto (García y col, 2001).

La enfermedad pediátrica se presenta en edades en que los niños participan de actividades rurales, juegan en los corrales o por ingestión de leche o quesos no pasteurizados, en los niños son frecuentes las formas asintomáticas. Cuando son sintomáticas, la fiebre es el síntoma predominante (70-90%) y se presenta como síndrome febril prolongado. La fiebre puede ser continua, intermitente u ondulante. Se acompaña de sudoración profusa y maloliente, anorexia, artralgias, malestar general, cefaleas, escalofríos, astenia y adelgazamiento (Moral y col, 2013).

#### **6.10 Diagnóstico**

Para el diagnóstico de la brucelosis animal mediante cultivo, la elección de las muestras depende en general de los síntomas clínicos observados. Las muestras más adecuadas incluyen fetos abortados (contenido estomacal, bazo y pulmones), membranas fetales, descargas vaginales (frotis), leche, semen y líquidos artríticos o de los higromas. Los tejidos preferidos para cultivo de las canales animales son los del sistema retículo-endotelial (ganglios linfáticos de la cabeza, mamarios y genitales, y el bazo), el útero inmediatamente antes o después del parto, y las ubres. El crecimiento aparece

generalmente después de 2-3 días, pero no se deben desechar los cultivos como negativos hasta después de 8–10 días. (OIE, 2017).

El diagnóstico serológico de la brucelosis reside en el análisis de los sueros mediante varias pruebas, generalmente una prueba de detección de alta sensibilidad, seguida de una prueba confirmatoria de alta especificidad (Nielsen, 2010). Por otra parte este diagnóstico tiene como finalidad descubrir los animales infectados, conocer la prevalencia y distribución y además en los países donde se ha conseguido la erradicación, vigilar que no haya reintroducción de la enfermedad (OIE, 2017).

#### **6.10.1 Prueba de aglutinación en placa o prueba Rosa de Bengala (RB).**

Utiliza como antígeno en una suspensión bacteriana a la que se ha añadido el colorante rosa de bengala, enfrentándola al suero sin diluir del enfermo. Proporciona una aproximación diagnóstica en pocos minutos con una sensibilidad y especificidad muy altas. Presenta elevado grado de correlación con la seroaglutinación y, por su simplicidad, es muy útil como prueba de despistaje inicial o screening. Sus falsos negativos se limitan a enfermos con procesos de pocos días de evolución y a algunos casos de enfermedad de curso muy prolongado (Montes, 2015).

#### **6.10.2 Prueba del anillo coloreado en leche o “Milk Ring Test” (MRT)**

La prueba de MRT, es empleada frecuentemente para el seguimiento epidemiológico de la brucelosis en hatos lecheros. Confronta por un lado el antígeno (suspensión concentrada de *Brucella abortus*, coloreada con hematoxilina, y por otro una muestra de leche de óptimas características sea de un animal individual o de un grupo pequeño de animales. La formación de un anillo coloreado en la muestra de leche, será indicio de la presencia de anticuerpos en la muestra de leche (MAGAP/AGROCALIDAD, 2014).

### **6.10.3 Prueba fijación de complemento**

Esta técnica permite despejar dudas de los resultados de *screening* de la técnica Rosa de Bengala, es una prueba confirmatoria. El resultado está en función al grado de hemolisis, la muestra es positiva cuando hay ausencia de hemolisis con sedimentación de los hematíes en el fondo del pozo de la placa lo que significa que la muestra presenta fijadores del complemento, en cambio será negativa cuando el sobrenadante es traslucido y con ausencia del botón rojo en el fondo del pozo, lo cual es la demostración de que en reacción ha existido hemolisis y por lo tanto no existe anticuerpos fijadores (Soria, 2013).

### **Prueba de Elisa**

La prueba de ELISA o inmunoensayo enzimático es capaz de medir anticuerpos clase IgG1, aunque éstos se encuentren en muy bajos niveles en el suero y no sean perceptibles por otras pruebas. En el caso de la brucelosis bovina, la técnica se ha desarrollado y utilizado con bastante éxito debido a su alta sensibilidad y especificidad, particularmente la ELISA competitiva (ELISA-C), que posee una alta especificidad para diferenciar anticuerpos vacunales de los producidos por la infección natural dado que utiliza el anticuerpo monoclonal M-84 específico para la cadena “O” del polisacárido (Gerardo y col, 2004).

### **6.10.4 Prueba de alergia**

Se puede emplear una prueba alérgica cutánea con brucelina para detectar *B. abortus* en el ganado sin vacunar. Esta prueba se realiza mediante la inyección intradérmica del alérgeno en el pliegue caudal, en la piel de la ijada o del lado del cuello (CFSPH, 2013).

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

Algunos laboratorios disponen de ensayos de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y otras técnicas genéticas (polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción o *Southern blotting*) (CFSPH, 2013).

### **6.11 Prevención en los animales**

La prevención consiste en declarar oficialmente cada aborto que ocurra después de tres meses de preñez, aislar al animal y desinfectar todo lo que estaba en contacto con el mismo (Kaeslag, 2012).

Las vacunas contra *B. abortus* con las cepas 19 y RB51 se pueden utilizar para controlar esta enfermedad en áreas endémicas o como parte de un programa de erradicación. A menudo se realizan vacunaciones de rutina en terneros para minimizar la producción de anticuerpos resistentes que puedan interferir con las pruebas serológicas. la cepa RB51 ha reemplazado a la cepa 19, debido a que la probabilidad de inducir anticuerpos persistentes es menor y resulta más segura para los humanos (CFSPH, 2013).

Aguilar (2011), argumenta que uno de los inconvenientes de la vacunación con la cepa 19 es que puede provocar abortos cuando se aplica a hembras gestantes, lo que no sucede al vacunar con la cepa RB51. Estudios realizados en vacas gestantes a las que se aplicó RB51 en dosis reducida mostraron que esta cepa posee una virulencia residual muy corta; sin embargo, es capaz de producir placentitis y aborto cuando los animales son revacunados.

### **6.12 Prevención en los humanos**

El enfoque más racional para prevenir la brucelosis humana es el control y la eliminación de la infección en los animales. La erradicación mediante pruebas y sacrificio es la forma de eliminar la brucelosis en regiones con baja prevalencia (WHO, 2018).

Según Beers y col (2007), para prevenir la brucelosis a través de la leche, lo mejor es que ésta sea sometida al proceso de pasteurización. Teniendo siempre en cuenta que los quesos que son elaborados con leche no pasteurizada y con menos de 3 meses desde su fabricación podrían estar contaminados. En cuanto a las personas que trabajan manipulando animales o cadáveres posiblemente infectados por precaución deben usar

equipo de protección tales como: gafas o lentes protectores, guantes de goma y además deben evitar el contacto de material contaminado con cualquier laceración de la piel.

La brucelosis en los trabajadores de los mataderos podría evitarse mediante el uso de medidas y medios protectores. Las autoridades competentes deben educar a los grupos expuestos ocupacionalmente y al público en general con respecto a la prevención y control de la brucelosis y otras enfermedades zoonóticas (Tsegay y col, 2017).

## **7 MATERIALES Y METODOS**

### **7.1 Área de estudio**

El estudio se desarrolló en siete cantones seleccionados al azar, pertenecientes al a provincia Manabí, como son: el Carmen, Junín, Tosagua, Chone, Bolívar, Jama y Sucre.

### **7.2 Diseño del Estudio**

Se llevó a cabo un estudio epidemiológico transversal en el periodo septiembre 2015 a febrero 2016, articulado a una tesis doctoral titulada: Estudio epidemiológico de la brucelosis bovina en la provincia Manabí, Ecuador. Previo se realizó un censo para saber el número de unidades dedicadas a la elaboración de productos derivados de la ganadería bovina, de los cuales se seleccionó el 10% de los hatos dedicados al procesamiento de leche artesanalmente, lo que equivale a 119 unidades, el 100% de los mataderos que corresponde a 7 unidades y el 100 % de los centros procesadores de leche de manera artesanal, industrial y semiindustrial que equivale 7 unidades.

### **7.3 Recolección de datos epidemiológicos mediante encuestas**

Encuestas con relación a las instalaciones, se evaluaron los siguientes parámetros:

- Presencia de otras especies de animales
- No se realiza prueba de anillo a la materia prima
- No pasteurizan la leche antes de elaborar los productos
- Mala higiene de la instalación
- Mala higiene de los equipos
- Mala higiene de los utensilios
- No se realiza desinfección de la instalación
- No hay tratamiento de residuales
- Hay presencia de vectores
- No hay filtro sanitario

- Condiciones inadecuadas de las instalaciones
- Flujo de trabajo inadecuado
- Instrumental inadecuado
- No existe aislamiento externo
- No hay control de la materia prima

En la encuesta con relación al personal, se evaluaron los siguientes factores de riesgo:

- Consume alimentos riesgosos en la unidad
- Malos hábitos higiénicos
- No uso de ropa sanitaria
- No uso de otros medios de protección
- Historial de enfermedad por brucelosis anterior
- Historial de enfermedad por brucelosis de los familiares
- No investigación de brucelosis en las personas

#### **7.4 Recolección de muestras de leche**

Se recolectaron muestras de 20 ml de leche provenientes de los centros y hatos procesadores de leche, las muestras de leche fueron transportadas manteniendo la cadena de frío hasta los laboratorios de la facultad de ciencias veterinarias, también se aplicó formol al 1% colocándolas en refrigeración a 8°C durante 48 horas.

Al cabo de este tiempo se realizó la prueba del anillo de leche colocando en tubo de ensayo 1 ml de cada muestra con ayuda de una pipeta graduada y una pera de goma, luego se le aplicó 30 microlitros del antígeno, se invirtió el tubo para homogenizar el reactivo con la muestra, se incubó en la estufa a 37°C durante 1 hora. La presencia de un anillo coloreado de azul en la superficie de la columna de leche indica la presencia de anticuerpos contra *Brucellas spp.*

## 7.5 Análisis estadístico

Los datos se registraron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se realizó:

- Caracterización de las unidades de acuerdo a la procedencia de las mismas.
- Análisis de comparación de proporciones para determinar diferencias en porcentaje de FRP entre los diferentes tipos de unidades estudiadas.
- Análisis de comparación de proporciones para determinar si existen diferencias significativas en la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. entre centros y hatos procesadores de alimentos.
- Se compararon los factores de riesgo de diferentes tipos de unidades
- Se comparó la proporción de seroreactores entre los centros y hatos procesadores de productos lácteos
- En cada unidad se determinó el porcentaje de factores de riesgo presentes (FRP) de la siguiente forma:

$\% \text{ FRP} = \text{Factores presentes} / \text{total de factores evaluados} * 100$  (Zambrano y col, 2018).

- Para la comparación de proporciones se utilizó el programa estadístico XLSTAT

## 8 RESULTADOS

En todos los cantones estudiados (cuadro 1), había presencia de hatos procesadores de leche y mataderos; los centros procesadores de leche se encontraron distribuidos en solo tres cantones: Chone, El Carmen y Sucre

**Cuadro 1.** Distribución por cantones de las unidades elaboradoras de alimentos investigados.

<b>Cantón</b>	<b>Centros elaboradores de productos lácteos</b>	<b>Hatos elaboradores de productos lácteos</b>	<b>Mataderos</b>
Bolívar	0	16	1
Chone	5	25	1
El Carmen	1	20	1
Jama	0	14	1
Junín	0	17	1
Sucre	1	13	1
Tosagua	0	14	1
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>119</b>	<b>7</b>

También se pudo comprobar (Cuadro 2), mediante la prueba del anillo de la leche, el uso de leche procedente de animales enfermos en la elaboración de productos lácteos, con una mayor afectación ( $p \leq 0,05$ ) en centros procesadores de leche. El 57% de las pruebas realizadas en los centros elaboradores de productos lácteos y el 16% de las pruebas realizadas en los hatos resultaron positivas.

**Cuadro 2.** Presencia de anticuerpos contra *Brucella spp* en muestras de leche procedentes de centros y hatos elaboradores de productos lácteos, según la prueba del anillo en leche.

Tipo de unidad	Positivos	Negativos	Total	%
Centros elaboradores de productos lácteos	4	3	7	57,14 <sup>a</sup>
Hatos elaboradores de productos lácteos	19	100	119	15,97 <sup>b</sup>

Porcentajes con letras disímiles difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

En los Cuadros 3 y 4 se puede observar el elevado porcentaje de FRP en los diferentes tipos de unidades, tanto en los relacionados con las instalaciones como en los relacionados con el personal. Las mayores dificultades se presentaron en los hatos procesadores de leche que tienen porcentajes de 84,99 en los factores relacionados con las instalaciones (cuadro 3) y del 67,71 de los relacionados con el personal (cuadro 4).

Entre los factores relacionados con las instalaciones en el cuadro 3 se destaca, en el caso de los centros procesadores de leche, la falta de tratamiento de los residuales y el inadecuado flujo de trabajo con más del 80% de presentación. En el caso de los hatos procesadores de leche, los porcentajes de presentación son altos en prácticamente todos los factores evaluados, pero se destacan la no realización de la prueba del anillo de la leche, la no pasteurización de la leche, la falta de tratamiento de los residuales, la ausencia de filtro sanitario y el no control de la materia prima en todos estos casos con el 100%. En el caso de los mataderos, se destacan la presencia de otras especies animales, la falta de tratamiento de residuales y la falta de filtro sanitario; todos presentes en el 100% de los mataderos estudiados.

**Cuadro 3.** Presencia de factores de riesgo para afectación de los humanos por Brucelosis relacionados con las instalaciones

	Centros elaboradores de productos lácteos			Hatos elaboradores de productos lácteos			Mataderos		
Instalaciones									
Variable evaluada	Total	Presencia	%	Total	Presencia	%	Total	Presencia	%
Presencia de otras especies de animales	7	0	0,00	119	77	64,71	7	7	100,00
No se realiza prueba de anillo a la materia prima	7	0	0,00	119	119	100,00	No aplica		
No pasteurizan la leche antes de elaborar los productos	7	3	42,86	119	119	100,00	No aplica		
Mala higiene de la instalación	7	0	0,00	119	98	82,35	7	6	85,71
Mala higiene de los equipos	7	1	14,29				7	3	42,86
Mala higiene de los utensilios	7	1	14,29	119	96	80,67	7	3	42,86
No se realiza desinfección de la instalación	7	0	0,00	119	71	59,66	7	0	0,00
No hay tratamiento de residuales	7	6	85,71	119	119	100,00	7	7	100,00
Hay presencia de vectores	7	2	28,57	119	104	87,39	7	2	28,57
No hay filtro sanitario	7	2	28,57	119	119	100,00	7	7	100,00
Condiciones inadecuadas de las instalaciones	7	3	42,86	119	102	85,71	7	5	71,43
Flujo de trabajo inadecuado	7	6	85,71	119	76	63,87	7	4	57,14
Instrumental inadecuado	7	2	28,57	119	110	92,44	7	3	42,86
No existe aislamiento externo	7	1	14,29	119	87	73,11	7	2	28,57
No hay control de la materia prima	7	4	57,14	119	119	100,00	7	0	0,00
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>31</b>	<b>29,52</b>	<b>1666</b>	<b>1416</b>	<b>84,99</b>	<b>91</b>	<b>49</b>	<b>53,85</b>

**Cuadro 4.** Presencia de factores de riesgo asociados al personal relacionados con la afectación de los humanos por Brucelosis.

	Centros elaboradores de productos lácteos			Hatos elaboradores de productos lácteos			Mataderos		
Personal									
Variable evaluada	Total	Presencia	%	Total	Presencia	%	Total	Presencia	%
Consume alimentos riesgosos en la unidad	7	7	100,00	119	119	100,00	7	7	100,00
Malos hábitos higiénicos	7	0	0,00	119	89	74,79	7	0	0,00
No uso de ropa sanitaria	7	3	42,86	119	119	100,00	7	5	71,43
No uso de otros medios de protección	7	0	0,00	119	118	99,16	7	3	42,86
Historial de enfermedad por brucelosis anterior	7	0	0,00	119	0	0,00	7	1	14,29
Historial de enfermedad por brucelosis de los familiares	7	0	0,00	119	0	0,00	7	0	0,00
No investigación de brucelosis en las personas	7	6	85,71	119	119	100,00	7	7	100,00
<b>% Total de riesgos/unidades</b>	<b>49</b>	<b>16</b>	<b>32,65</b>	<b>833</b>	<b>564</b>	<b>67,71</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>46,94</b>

Con respecto a los factores de riesgo asociados al personal (cuadro 4), el consumo de alimentos riesgosos se encuentra presente en todos los centros, hatos y mataderos investigados; la no investigación de brucelosis en los humanos está presente en todos, excepto en uno que declaró que realizaba la investigación de brucelosis en los trabajadores. En caso de hatos el 100% no usan ropa sanitaria y el 99% no usa medios de protección, en el caso de, en los mataderos hay un 71.43% que no usan ropa sanitaria y 42.86% que no usa medios de protección, en cambio en los centros elaboradores de producto lácteos algunos no usan ropa sanitaria 42.86%.

**Cuadro 5.** Factores de riesgo relacionados con la afectación de los humanos por Brucelosis en los tipos de unidades estudiadas.

Tipo de unidad	Factores de Riesgo		
	Presentes	Total	%
Mataderos	72	140	51,43 <sup>b</sup>
Centros elaboradores de productos lácteos	47	154	30,42 <sup>c</sup>
Hatos elaboradores de productos lácteos	1980	2499	79,23 <sup>a</sup>
<b>Total</b>	<b>2099</b>	<b>2793</b>	<b>75,15</b>

Porcentajes con letras disímiles difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ).

Al realizar la comparación de proporciones en los diferentes tipos de unidades (Cuadro 5), se presentan los mayores porcentajes de FRP entre los hatos elaboradores de productos lácteos, seguidos por los mataderos y, por último, los centros elaboradores de productos lácteos, difiriendo significativamente entre ellos ( $p \leq 0,05$ ).

## 9 DISCUSIÓN

La brucelosis es una enfermedad que afecta a los animales e incidentalmente se transmite al humano. La bacteria se transmite a través de la ingestión de leche cruda y del consumo de subproductos lácteos elaborados con leche no pasteurizada proveniente de animales infectados; además se transmite por contacto directo con secreciones contaminadas y por aerosoles. afecta a médicos veterinarios, vaqueros, matarifes, ganaderos, laboratoristas y procesadores de productos cárnicos y lácteos (Aguilar, 2011), de ahí que la higiene y la bioseguridad jueguen un papel primordial en el control de la misma (Cowie y col, 2014).

En el análisis de los resultados, sobre las instalaciones de los centros procesadores de alimento se comprobó que existen serias deficiencias en la higiene y la bioseguridad de las mismas, fundamentalmente en los hatos procesadores de leche y los mataderos; se demostró que hay presencia de otras especies de animales, mala higiene de las instalaciones y utensilios, no se realizan desinfecciones, no hay filtro sanitario, no hay tratamiento de residuales, entre otros factores que facilitan la contaminación de los productos y la transmisión a los humanos.

En el análisis de los factores de riesgo asociados al personal que labora en los centros procesadores de alimentos se pudo comprobar que el 100% de los encuestados refieren que consumen alimentos considerados como riesgosos y que no se utilizan adecuadamente los medios de protección, sobre todo en los mataderos y los hatos procesadores de leche, estudio que concuerda con el realizado en Ecuador por Ron-Román y col (2014), quienes refieren como factores de riesgo para los humanos, el contacto con los animales y el consumo de fetos y placentas. En otro estudio, otros autores (Cedeño y Navas 2007), refirieron que el 65% del personal que labora en mataderos admitió consumir lácteos sin pasteurizar. En otro estudio realizado en

mataderos se comprobó que el principal factor de riesgo para la afectación de los trabajadores por brucelosis fue el no uso de ropa de protección, lo que indica la importancia de esta práctica en la prevención de la enfermedad en los humanos (Nabukenyay col, 2013).

El queso fresco constituyó el principal producto elaborado a partir de la leche, la cual no se pasteuriza en el 42% de los centros y en el 100% de los hatos procesadores de leche. Situaciones similares se han detectado por otros autores (García y col, 2014), quienes reportan que el 100% de los productores de quesos frescos no hierven la leche antes de elaborarlos. Igualmente se detectó que el 100% de los hatos procesadores de leche no realizan la prueba de anillo de la leche, en un estudio realizado por Alim y col (2015), demostraron que un 90,8% de pacientes con brucelosis presentaban un historial de consumo de queso fresco, lo que ratifica la importancia de este producto en la transmisión de la enfermedad a los humanos.

Según AGROCALIDAD, (2012), para la higiene del personal que trabaja en función al contacto con animales de producción pecuaria deben realizarse exámenes médicos y de laboratorio por lo menos una vez al año y el certificado será emitido por un Centro de Salud.

## 10 CONCLUSIONES

- Se demuestra que en el 57% de los centros y el 16% de los hatos procesadores de productos lácteos se utiliza leche procedente de animales seroreactores.
  
- Los factores de riesgo evaluados asociados al personal que labora y a las instalaciones se encontraron en mayor proporción en los hatos y en menor proporción en los centros elaboradores de productos lácteos.
  
- El consumo de alimentos riesgosos en las unidades, el no uso de ropa sanitaria y la no investigación de brucelosis en los trabajadores y familiares, constituyen los principales factores de riesgo asociados a la brucelosis en los trabajadores.
  
- Los principales factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en los centros elaboradores de productos lácteos son el flujo de trabajo inadecuado y el no tratamiento de residuales.
  
- Los principales factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en cuanto a las instalaciones son la presencia de otros animales, no tratamiento de residuales, inexistencia de filtro sanitario y poco o nulo control de la procedencia y calidad de la materia prima.

## 11 RECOMENDACIONES

- Realizar el análisis sistemático de la leche en todas las unidades que se dedican a la elaboración y procesamiento de productos lácteos.
  
- Proponer al órgano regulador de sanidad animal en la provincia de Manabí, que se realicen capacitaciones a los trabajadores de los hatos lecheros y a la comunidad, referente a las medidas para eliminar los factores de riesgo de brucelosis en el humano.
  
- Los propietarios de los hatos, administradores de mataderos y centros procesadores de lácteos, deberán garantizar medios de protección adecuados para sus trabajadores y deben prohibir el consumo de alimentos como la leche sin pasteurizar en la unidad.

## 12 CRONOGRAMA

PLANIFICACION																																
	Septiem				Octubr				Noviem				Diciem				Enero				Febrero				Marzo							
	bre				e				bre				bre																			
Semana																																
<b>Elaboración del anteproyecto</b>																																
<b>Presentación del ante proyecto</b>																																
<b>Recolección de muestras de leche</b>																																
<b>Diagnóstico de laboratorio</b>																																
<b>Ejecución de encuestas en las unidades de estudio</b>																																
<b>Procesamiento de datos y análisis estadísticos de los datos</b>																																
<b>Presentación del documento de tesis ante la comisión de titulación</b>																																

## 13 BIBLIOGRAFIA

- AGROCALIDAD. (2012). Buenas prácticas pecuarias de producción de leche. Retrieved 03 26, 2018, from <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/guia-leche-agrocalidad.pdf>
- Aguilar, F. (2011). Prevención de Brucelosis en Rumiantes. Retrieved 02 18, 2018, from [Manual de capacitación.: http://utep.inifap.gob.mx/pdf\\_s/MANUAL%20BRUCELOSIS.pdf](http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL%20BRUCELOSIS.pdf)
- Alim, A., Oguz, k. A., & Artan, C. .. (2015). Theseroprevalence of brucellosis among undiagnosed family members of brucellosis positive patients. Nigerian Journal of ClinicalPractice. Retrieved 03 16, 2018
- Amasino, C. (2017). Enfermedades Infecciosas de los Animales y Zoonosis (Primera ed.). Buenos Aires: Edulp. Retrieved 02 15, 2018
- Beers, M., Porter, R. S., Jones, T. V., Kaplan, J. L., & Berkwits, M. (2007). Manual Merck de diagnóstico y terapia (Unidécima ed.). España: Elsevier. Retrieved 02 13, 2018
- Bhanu, R., Gunaseelan, L., & Yale, A. S. (2013). A study on bovine brucellosis in an organized dairy farm. Veterinary World, 6, 5. Retrieved 02 15, 2018, from <http://www.veterinaryworld.org/Vol.6/Sept-2013/19.pdf>
- Boffil, V. P., Ramirez, W. S., Montanez, G. J., García, L. R., Percedo, A. M., & Arebalo, G. M. (2010). Manual de Enfermedades Infecciosas de los Animales (Primera ed.). La Habana: Félix Varela. Retrieved 02 13, 2018
- Castro, C. (2015). Prevalencia de la brucelosis humana en manipuladores de carnes de animales de abasto en cinco mercados municipales del cantón Guayaquil. Retrieved 02 17, 2018, from repositorio: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14550/1/TESIS.pdf>
- Cedeño, M., & Navas C. (2007). Prevalencia de Brucelosis en faenadores, veterinarios y administradores de los camales en la provincia de Manabí, mediante prueba de rosa de bengala y suero de aglutinación en tubo(SAT). Universidad Técnica de Manabí- Ecuador. Retrieved 03 18, 2018, from Tesis de grado.

- CFSPH. (2013). Brucelosis bovina. Retrieved 02 13, 2018, from The Center for Food Security and Public Health: [http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucella\\_abortus-es.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucella_abortus-es.pdf)
- Cowie, C., Marreos, N., Gortázar, C., Jaroso, R., White, P., & Balseiro, A. (2014). Shared risk factors for multiple livestock diseases: A case study of bovine tuberculosis and brucellosis.
- FAO. (2011). Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe. Retrieved 02 15, 2018, from Fao: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/507705/>
- Fensterbank, R. (1986). Brucelosis bovina, ovina y caprina: diagnóstico, control y vacunación. Scielo, 5. Retrieved 03 19, 2018, from <http://www.oie.int/doc/ged/D8558.PDF>
- García, J. G., Ramírez, B. J., Hernández, V., Hernández, C. L., Díaz, A. E., & Orozco, B. H. (2014). Análisis de riesgos de la brucelosis en el estado de Tlaxcala. Retrieved from Salud Pública de Mexico.
- García, M., Robledo, M. F., & Collazos, A. (2001). Agentes Biológicos. Madrid: Paseo del Prado. Retrieved 02 3, 2018
- Gerardo D, P., Sergio, R. P., Teresita, T., Mario, P., Arelis, G., Osiris, C., & Nelda, R. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina utilizando la prueba ELISA competitiva. Revista Científica, FCV-LUZ. Retrieved 03 25, 2018, from Prevalencia de brucelosis bovina utilizando la prueba ELISA competitiva
- Hutyrá, F., Marek, J. F., & R., M. (1973). Patología y Terapéutica especial de los animales. Revista veterinaria de España, 1. Retrieved 03 19, 2018
- INIFAP. (2011). INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS. Retrieved 02 16, 2018, from Prevención de Brucelosis en Rumiantes Manual de capacitación: [http://utep.inifap.gob.mx/pdf\\_s/MANUAL%20BRUCELOSIS.pdf](http://utep.inifap.gob.mx/pdf_s/MANUAL%20BRUCELOSIS.pdf)
- Jensen, R., & Mackey, D. R. (1973). Enfermedades de los Bovinos en Corrales de Engorda (Primera ed.). D.f Mexico: U.T.E.H.A. Retrieved 02 13, 2018

- Kaeslag, J. (2012). Manuales para la educacion agropecuaria (Tercera ed.). Colombia: Sep Trillas. Retrieved 03 18, 2018
- Kaufmann, A., Meltzer, M., & Schmid, G. (1997). The Economic Impact of a Bioterrorist Attack: Are Prevention and Postattack Intervention Programs Justifiable? *Emerging Infectious Diseases*, 03. Retrieved 03 17, 2018
- Laval, E. (2006). Contribución al estudio histórico de la brucelosis en Chile. *Scielo*, 23. Retrieved 02 17, 2018, from [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182006000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182006000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
- Luigi, P., Mastrandrea, S., Rappelli, P., & Cappuccinelli, P. (2005). Brucella abortus Infection Acquired in Microbiology Laboratories. *JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY*, 38. Retrieved 02 16, 2018, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC86653/pdf/jm002005.pdf>
- Madkour, M. (2001). Brucelosis de Madkour (Segunda ed.). Berlin: Springer Verlag. Retrieved 02 13, 2018
- MAGAP/AGROCALIDAD. (2014). Iniciandose en El Programa Control Brucelosis Bovina en Ecuador. Retrieved 03 19, 2018, from Tesis de Msc: <https://es.scribd.com/document/229010659/Iniciandose-en-El-Programa-Control-Brucelosis-Bovina-en-Ecuador>
- Malagón, G. L., & Medina, Á. M. (2011). Salud Publica Perspectivas (segunda ed.). Colombia: Panamericana. Retrieved 02 13, 2018
- Mandell, G., & Bennett's. (1995). Principles and practice of infectious diseases (Cuarta ed.). Philadelphia: CHURCHILL LIVINGSTONE. Retrieved 02 13, 2018
- Martinez, M., & Flores, L. C. (2012). Comparación de las pruebas rosa de bengala y rivanol con elisa para el diagnóstico de brucelosis bovina -Comparing the rosa de bengala and rivanol in the elisa test for diagnosis of bovine brucellosis. *Redvet*, 13. Retrieved 02 05, 2018, from <http://www.redalyc.org/html/636/63623405001/>
- Montes, I. (2015). Diagnóstico de la Brucelosis. Retrieved 03 19, 2018, from Control Calidad SEIMC: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/serologia/diagbruce.pdf>

- Moral, M., Laplume, H., & Sardi, F. (2013). enfermedades infecciosas brucelosis guía para el equipo de salud. Argentina: Ministerio de Salud de la Nación. Retrieved 03 19, 2018, from <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000304cnt-guia-medica-brucelosis.pdf>
- Nabukenya, I., Kaddu-Mulindwa, D., & Nasinyama, G. (2013). Survey of Brucella infection and malaria among Abattoir workers in Kampala and Mbarara Districts.
- Nielsen, K. Y. (2010). Diagnóstico serológico de brucelosis. Pubmed, 31. Retrieved 02 19, 2018, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20703184/>
- OIE. (2004). Manual de las pruebas de diagnóstico de las vacunas para los animales terrestres (Quinta Edición ed., Vol. 1). Retrieved 02 16, 2018, from [http://wahis2-devt.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/2.04.03.%20Brucelosis%20bovina.pdf](http://wahis2-devt.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.04.03.%20Brucelosis%20bovina.pdf)
- OIE. (2016). Brucelosis (Brucellaabortus, Brucellamelitensis y Brucellasuis). Retrieved 03 15, 2018, from Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres.
- OIE. (2017). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Brucellosis Chapter 2.1.4. Retrieved 03 25, 2018, from [www.oie.int/en/international-setting/terrestrial-manual/access-online/](http://www.oie.int/en/international-setting/terrestrial-manual/access-online/)
- OIE. (2018). Enfermedades, infecciones e infestaciones de la Lista de la OIE. Recuperado el 15 de 02 de 2018, de Organizacion Mundial de Sanidad Animal: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-la-lista-de-la-oie-2018/>
- OPS. (2000). Definiciones de caso. Retrieved 02 16, 2018, from Boletín Epidemiológico: <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/e/fulltext/carbunco/carbunco.pdf>
- OPS/OMS. (2005). Reunion de consulta de expertos de la OPS/OMS sobre vacunas y programas de control y erradicacion de la brucelosis. Retrieved 03 18, 2018, from [paho: http://www.paho.org/panaftosa/index.php?option=com\\_docman&view=download](http://www.paho.org/panaftosa/index.php?option=com_docman&view=download)

&category\_slug=informes-reuniones-803&alias=53-reunion-consulta-expertors-ops-oms-sobre-vacunas-3&Itemid=518

- Osman, A. E., Hassan, A. N., Ali, A. E., Abdoel, T. H., & Smits, H. L. (2015). *Brucella melitensis* Biovar 1 and *Brucella abortus* S19 Vaccine Strain Infections in Milkers Working at Cattle Farms in the Khartoum Area, Sudan. *PLOS ONE*. Retrieved 02 17, 2018, from <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0123374&type=printable>
- Padilla, J. F. (2006). *Crianza de Vacas Lecheras* (Primera ed.). Perú: Macro EIRL. Retrieved 02 13, 2018
- Padrón, T. O., & Martínez, H. D. (2011). Historia de la brucelosis. *La Ciencia y el Hombre*, 24. Retrieved 02 27, 2018, from *La Ciencia y el Hombre*: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num2/articulos/brucelosis/>
- Reyes, A., & Villarroel, J. (2006). Brucelosis en un escolar. *Scielo*, 354. Retrieved 02 16, 2018, from Scielo: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v23n4/art10.pdf>
- Rivers, R., Andrews, E., González-Smith, A., Donoso, G., & Oñate, A. (2006). *Brucella abortus*: inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácidos nucleicos. *Scielo*, 38. Retrieved 02 15, 2018, from [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2006000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2006000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
- Rodríguez, M., & Santos, J. (2014). The Economic Impact of a Bioterrorist Attack: Are Prevention and Postattack Intervention Programs Justifiable? *Emerging Infectious Diseases*, 11. Retrieved 02 18, 2018, from [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541214707383](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541214707383)
- Rodríguez, Y., NariñoTorres, S., Mora, J. F., & Charry, J. C. (2014). Brucelosis recurrente: Recurrent brucellosis. *Pediatría*, 47. Retrieved 02 17, 2018, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120491215301294>
- Ron Román, J., Ron Garrido, L., Abatih, E., Celi Erazo, M., Vizcaíno Ordóñez, L., Calva Pacheco, J., . . . Saegerman, C. (2014). Brucelosis humana en el noroeste de Ecuador: tipificando *Brucella* spp., Seroprevalencia y factores de riesgo asociados.

Pubmed, 14. Retrieved 03 18, 2018, from Pubmed:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24410144>

- Sandoval, V. P. (2009). Instructivo contra la brucelosis bovina, bienestar animal y vacunación. Retrieved 02 13, 2018, from engormix:  
<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/instructivo-contra-brucelosis-bovina-t28071.htm>
- Soria, P. M., Méndez, A. M., & León, C. N. (2013). Enfermedades Infecciosas de la Reproduccion Bovina (Primera ed.). Cuenca: Imprneta UniGraf. Retrieved 02 13, 2018
- Swai, E., & Schoonman. (2009). Brucelosis humana: seroprevalencia y factores de riesgo relacionados con grupos ocupacionales de alto riesgo en el municipio de Tanga, Tanzania. *Zoonoses Public Health*, 56. Retrieved 02 |7, 2018, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1863-2378.2008.01175.x>
- Tsegay, A., Tuli, G., Kassa, T., & Kebede, N. (2017). Seroprevalencia y factores de riesgo de la brucelosis en los mataderos de los mataderos de exportación Debre Zeit y Modjo, Etiopía Central. Pubmed, 17. Retrieved 03 18, 2018, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28125966>
- WHO. (2018). Brucelosis. Retrieved 02 15, 2018, from world health Organization:  
<http://www.who.int/zoonoses/diseases/brucellosis/en/>
- Zambrano, M., & Pérez, M. R. (2015). Seroprevalencia de brucelosis en ganado bovino y en humanos vinculados a la ganadería bovina en las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador. *Scielo*, 37. Retrieved 02 16, 2018, from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2015000300004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000300004)
- Zambrano, M., Diaz, I., & Pérez, M. (2018). Presencia de factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis al humano en unidades procesadoras de leche y mataderos de la provincia Manabí, Ecuador. RIVEP.

## 14 ANEXOS



*Ilustración 2 Encuesta a propietaria de finca ganadera*



*Ilustración 3 Encuesta a propietario de finca ganadera*



*Ilustración 4 Utilización del equipo de protección previo a la toma de muestras*



*Ilustración 5 Materiales utilizados para la recolección de muestras*



*Ilustración 6 Recolección de muestra de Leche desde el recipiente de almacenamiento*



*Ilustración 7 Frascos con muestra de recolectada y respectivo rótulo*



*Ilustración 8 Inserción de reactivo al material sometido al análisis*



*Ilustración 9 Agitación de muestra más reactivo aplicado*



*Ilustración 10 Ingreso de muestras a la estufa*



*Ilustración 11 Lectura de muestra*

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Proyecto:** “Factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en unidades procesadoras de leche y mataderos de la zona centro norte de la provincia Manabi. Ecuador”.

**Encuesta de Riesgo en Procesadores de Alimentos**

---

**I. Caracterización general de la unidad**

**Identificación de la unidad productiva**

Nombre de la Unidad Productiva	
Propietario	
Provincia	
Cantón	
Parroquia	

**Información sobre productos que elabora**

Producto que elabora	Tipo(artesanal, industrial)	Promedio de producción semanal (Kg)	Destino del producto

**Personal que labora en el centro**

Nombre	Actividad que realiza

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Proyecto:** “Factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en unidades procesadoras de leche y mataderos de la zona centro norte de la provincia Manabi. Ecuador”.

**Encuesta de Riesgo en Procesadores de Alimentos**

**II- Aspectos a observar por el encuestador.**

¿Se investigan periódicamente los trabajadores de la unidad contra brucelosis?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Es obligatoria la investigación: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Fecha de la última investigación: \_\_\_\_\_

¿Existe contacto directo de la persona con la materia prima o producto terminado?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Tipo de contacto: \_\_\_\_\_

Describe los hábitos higiénicos del encuestado Buenos \_\_\_\_\_ Malos \_\_\_\_\_

¿Existen otras especies de animales en la unidad?: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

**Evalúe la calidad y procedencia de la materia prima**

**Procedencia de la Materia Prima**

Propietario	Cantón	Parroquia	Cantidad de leche que recibe (promedio)	Estatus de la unidad (afectada o no afectada)

¿Se realizan pruebas de calidad a la materia prima que se utiliza en la elaboración de quesos, yogurt u otros productos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuales se realizan: \_\_\_\_\_

Resultados: \_\_\_\_\_

¿Se pasteuriza la leche antes de la elaboración de los productos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Proyecto:** “Factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en unidades procesadoras de leche y mataderos de la zona centro norte de la provincia Manabi. Ecuador”.

**Encuesta de Riesgo en Procesadores de Alimentos**

---

**Evalúe la bioseguridad e higiene de la unidad**

- a. Higiene general de la instalación: Buena  Mala   
Principales deficiencias \_\_\_\_\_
- b. Higiene de los equipos: Buena  Mala   
Principales deficiencias \_\_\_\_\_
- c. Higiene de los utensilios: Buena  Mala   
Principales deficiencias \_\_\_\_\_
- d. Se realiza desinfección Si  No   
Áreas que se desinfectan: \_\_\_\_\_  
Tipo de desinfección \_\_\_\_\_  
Frecuencia \_\_\_\_\_  
Productos utilizados y dosis \_\_\_\_\_
- e. Tratamiento de residuales Bueno  malo   
Existe incinerador Si  No   
Destino de los líquidos residuales \_\_\_\_\_  
Tratamiento de los líquidos residuales \_\_\_\_\_  
Destino de los residuales sólidos \_\_\_\_\_  
Tratamiento de los residuales sólidos \_\_\_\_\_
- f. Existen vectores en la unidad (Moscas u otros) Si  No   
Valore la cantidad de los mismos: Muchos  Pocos  Media
- g. Existe filtro sanitario Si  No   
Se utiliza adecuadamente Si  No   
Principales deficiencias \_\_\_\_\_
- h. Condiciones físicas de la unidad: Buena  Mala
- i. Existe un flujo adecuado de producción con las áreas limpias y sucias bien delimitadas Si  No
- j. Existe el instrumental necesario para el procesamiento Si  No
- k. Aislamiento externo de la unidad:  
Existe cerramientos perimetral en buen estado: Si  No   
Observaciones: \_\_\_\_\_  
Se permite la entrada de personal ajeno a la unidad: Si  No   
Observaciones: \_\_\_\_\_  
Existen cajuelas de desinfección para el calzado del personal que entra a la unidad:  
Si  No  Observaciones: \_\_\_\_\_  
Existen badenes para la desinfección de los neumáticos de los vehículos:  
Si  No  Observaciones: \_\_\_\_\_  
Existen señalizaciones de acceso a la unidad: Si  No   
Observaciones: \_\_\_\_\_
- l. Manejo de la ropa sanitaria: ¿Se utiliza ropa sanitaria? Si  No   
¿Dónde se lava la ropa sanitaria?: \_\_\_\_\_
- m. ¿Se utilizan en la unidad los medios de protección requeridos por la labor que se realiza? Si  No   
¿Cuáles? \_\_\_\_\_
- Entrevistado:** \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Proyecto:** “Factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis a los humanos en unidades procesadoras de leche y mataderos de la zona centro norte de la provincia Manabi, Ecuador”.

**Encuesta de Riesgo en Procesadores de Alimentos**

---

**III- Entrevista al personal.**

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

Sexo: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Nivel educacional: \_\_\_\_\_

Categoría Ocupacional: \_\_\_\_\_

Tiempo de trabajo en la unidad: \_\_\_\_\_

¿Ha trabajado en otra actividad relacionada con la ganadería?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Cuál (es)?

---

Lugar (es)

---

¿Utiliza los medios de protección requeridos por la labor que realiza?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Cuáles?

---

¿Consume productos de origen animal procedentes de la unidad?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

---

¿Consume productos de origen animal sin un adecuado procesamiento?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Leche sin pasteurizar \_\_\_\_ Otros \_\_\_\_ ¿Cuáles?

---

¿Se investiga periódicamente para brucelosis? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Frecuencia \_\_\_\_\_

Fecha y resultados de la última investigación?

---

¿Ha estado enfermo alguna vez de Brucelosis? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

¿Ha estado enfermo algún familiar cercano de brucelosis?

¿Cuál? \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

