



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

TÍTULO:

**“DIAGNÓSTICO DE INCIDENCIA DE BRUCELOSIS EN GANADO BOVINO
MEDIANTE LA TÉCNICA ROSA DE BENGALA EN EL SITIO GARRAPATILLA
DEL CANTÓN CHONE”**

AUTOR:

JONATHAN RICARDO FLECHER PONCE

TUTOR:

DR. LIMBERG ZAMBRANO PINARGOTE. Mg. Sc.

CHONE-MANABÍ- ECUADOR

2018

Dr. Zambrano Pinargote Limberg, Mg. Sc., Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de tutor del trabajo de titulación.

CERTIFICO

Que el presente trabajo de titulación cuyo título es: “**Diagnostico de incidencia de Brucelosis en ganado bovino mediante la técnica Rosa de Bengala en el sitio Garrapatilla del cantón Chone**”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos plasmados en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autor: **Flecher Ponce Jonathan Ricardo**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, enero de 2018

Dr. Limberg Zambrano Pinargote, Mg. Sc.
TUTOR



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación siguiendo la modalidad de Proyecto de Investigación, titulado: “**Diagnóstico de incidencia de Brucelosis en ganado bovino mediante la técnica Rosa de Bengala en el sitio Garrapatilla del cantón Chone**”, elaborado por el egresado **Flecher Ponce Jonathan Ricardo** de la Escuela de Ciencias Agropecuarias.

Ing. Odilón Schnabel, Mg. Sc.

DECANO

Dr. Limberg Zambrano. Mg. Sc.

TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

SECRETARIA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Flecher Ponce Jonathan Ricardo, declaro ser autor del presente trabajo de investigación titulado: **“Diagnostico de incidencia de Brucelosis en ganado bovino mediante la técnica Rosa de Bengala en el sitio Garrapatilla del cantón Chone”**, siendo el Dr. Limberg Zambrano Pinargote, Mg. Sc., tutor del presente trabajo por lo que eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, expreso que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, es de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente concedo los derechos de este trabajo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación.

Chone, enero de 2018

Flecher Ponce Jonathan Ricardo
AUTOR

DEDICATORIA

La teoría sin práctica es estéril y la práctica sin teoría es empírica.

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado la oportunidad de conocer a unos seres maravillosos que me apoyaron a través de todo el tiempo que dediqué a mis estudios profesionales.

El presente trabajo de investigación, está especialmente dedicado a mi padre espiritual, el Doctor Jorge Ricaurte La Mota, por haber estado siempre apoyándome con lo más esencial de su sabiduría y experticia, por ser guía, amigo y consejero y además por haberme ayudado a lograr muchos éxitos en toda mi carrera profesional.

No podría bajo ningún punto de vista dejar a un lado a mi madre, la Sra. Magdalena Ponce Lino, quien, con su cariño y amor incondicional, supo forjar el hombre de provecho y el hijo que ella anheló tener; también debo agradecerle por haber utilizado la mano dura en el momento oportuno y preciso, para evitar que yo cayera en malas compañías durante mi vida colegial, hecho que habría malogrado mi camino hacia la consecución del nivel profesional que hoy ostento.

También va dedicado este trabajo a mi hermana Claudia Johana Ponce, quien, desde la distancia de otro continente, supo brindarme el apoyo económico necesario para poder solventar los gastos que demanda la carrera universitaria y que han servido para lograr el éxito alcanzado.

Jonathan Flecher

RECONOCIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por darme la oportunidad de conseguir este logro importante en mi vida y a las personas que siempre estuvieron alentándome

A los ganaderos del sector de Garrapatilla por haberme dado la oportunidad de ingresar a sus propiedades y permitir que realice mi trabajo de investigación; por haberme brindado toda la información requerida en su momento y por haber dado todo de sí para que yo pueda lograr afianzar los conocimientos teóricos con la práctica de campo.

A cada uno de los docentes que supieron impartir sus conocimientos, y en especial al Dr. Limberg Zambrano Pinargote, ya que, gracias a él y los conocimientos impartidos en cada una de las tutorías, este trabajo investigativo ha concluido exitosamente.

A mis padres, por haberme brindado una educación en valores éticos y morales y por enseñarme que las cosas importantes se obtienen a base de sacrificio, lo cual ha permitido que yo pueda vencer los obstáculos que se me presentaron en el camino y hoy pueda decir con orgullo que he logrado superar una meta más en mi vida.

INDICE

	Pág.
Certificado de tutor.....	i
Aprobación del trabajo	ii
Declaración de autoría	iii
Dedicatoria	iv
Reconocimiento.....	v
Resumen	x
Summary	xi
Introducción	1
CAPÍTULO I	7
1. Marco teórico	7
1.1. Brucelosis	7
1.1.1. Sinonimia	7
1.1.2. Etiología y especies	7
1.1.3. Distribución	8
1.1.4. Modos de transmisión	8
1.1.4.1. Transmisión horizontal	8
1.1.4.2. Transmisión vertical	9
1.1.5. Sintomatología	9
1.1.6. Patogenia	10
1.1.7. Lesiones Anatomopatológicas	11
1.1.8. Diagnóstico	11
1.1.8.1. Métodos directos	12
1.1.8.2. Métodos indirectos	12
1.1.8.3. Diagnóstico clínico	12
1.1.8.4. Diagnóstico diferencial	13
1.1.9. Tratamiento	13
1.1.10. Medidas de prevención y control de la enfermedad en animales	13
1.2. Prueba de Rosa de Bengala	15
1.2.1. Técnica de aglutinación con Rosa de Bengala	16
1.2.1.1. Muestra	16

1.2.1.2. Toma de Muestra	16
1.2.1.3. Técnica	17
1.3. Vacunación	17
1.3.1. Tipos de vacunas	18
1.3.1.1. Vacuna cepa 19	18
1.3.1.1.1. Particularidades de la vacunación con CEPA 19	19
1.3.1.2. Vacuna cepa RB-51	19
1.3.1.2.1. Característica de la vacuna cepa RB-51	20
1.3.1.3. Controles de vacunación	21
1.3.1.4. La vacunación como riesgo de salud humana	21
1.3.1.5. Estrategias de prevención y control de Brucelosis bovina en el Ecuador	22
1.4. Control en la movilización de animales no certificados	23
1.4.1. Movilización interna de ganado bovino	23
1.4.2. Falta de vacunación en zonas endémicas	25
1.4.3. Riesgos de la movilización de animales	26
1.5. Control sanitario	26
1.5.1. Factores detonantes	27
1.5.2. Análisis de riesgo	27
1.5.3. Principales medidas de bioseguridad	28
1.5.4. Programa de vacunación	30
1.5.5. Estado sanitario de los animales de la unidad productiva	30
1.5.6. Origen de los animales que ingresan a la unidad productiva	31
1.5.7. Factores que requieren atención respecto a la vacunación	31
1.6. Manejo y consumo de productos derivados	31
1.6.1. Manipuladores de alimentos	33
1.6.2. Vías de contagio	34
1.6.3. Producción higiénica de leche	35
1.7. Ganado bovino	36
1.7.1. Inmunidad en hato bovino	36
1.7.2. Contagio del hato bovino	39
1.7.2.1. Vías de infección en el ganado	41

1.8. Prevalencia de Brucelosis	42
1.8.1. Brucelosis animal en Latinoamérica	42
1.8.1.1. Categoría A.....	42
1.8.1.2. Categoría B	42
1.8.1.3. Categoría C	43
1.8.2. Brucelosis animal en Ecuador	43
1.8.3. Caracterización epidemiológica del país	44
1.8.3.1. Región uno de alta prevalencia	45
1.8.3.2. Región dos de alta prevalencia	45
1.8.3.3. Región tres de baja prevalencia	45
1.8.4. Sistema de producción ganadera	45
1.8.4.1. Región uno de alta prevalencia	45
1.8.4.2. Región dos de alta prevalencia	45
1.8.4.3. Región tres de baja prevalencia	46
1.9. Zoonosis	46
1.9.1. Importancia en la salud pública	47
1.9.2. La enfermedad en el hombre	47
1.9.3. Transmisión de la enfermedad a humanos	49
1.9.4. Diagnóstico en humanos	49
1.9.5. Tratamiento zoonótico	50
1.9.6. Medidas de prevención y control de la enfermedad en humanos	50
CAPÍTULO II	53
2. Diagnostico o estudio de campo	53
2.1. Ubicación y lugar	53
2.2. Métodos y técnicas	53
2.2.1. Métodos teóricos	53
2.2.2. Técnicas de recolección de información	53
2.3. Población y muestra	53
2.4. Metodología	54
2.4.1. Técnica de aglutinación con Rosa de Bengala	54
2.4.1.1. Muestra	54

2.4.1.1.1. Toma de muestra	54
2.4.1.1.2. Envío de las muestras	55
2.4.1.2. Técnica	55
2.4.1.3. Lectura de la prueba	56
2.4.1.3.1. Reacción negativa	56
2.4.1.3.2. Reacción positiva	56
2.4.1.4. Materiales	56
2.4.1.5. Prueba reconfirmatoria con Elisa competitivo	56
2.5. Método estadístico	57
2.6. Variables a medir	57
2.7. Recursos financieros	58
2.8. Resultados	59
2.8.1. Examen realizado al ganado bovino del sitio Garrapatilla con Rosa de Bengala para demostrar la incidencia de Brucelosis.	59
2.8.2. Examen realizado al ganado bovino del sitio Garrapatilla con Elisa competitivo.	60
2.9. Encuesta dirigida a los propietarios de las fincas ganaderas del sitio Garrapatilla del cantón Chone.	61
2.10. Ficha de observación dirigida a los propietarios de las fincas ganaderas del sitio Garrapatilla del cantón Chone.	70
CAPÍTULO III	76
3. Propuesta	76
4. Conclusiones	80
5. Recomendaciones	81
6. Referencias bibliográficas	82
7. Anexos	86

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el sector de Garrapatilla del cantón Chone. Y tuvo por objeto diagnosticar la incidencia de Brucelosis en ganado bovino mediante la técnica Rosa de bengala y reconfirmar mediante la prueba de Elisa competitivo, lo cual se lo realizó en los meses de agosto a diciembre del 2017.

Para la investigación, se extrajo sangre de la vena coccígea o ano caudal en una medida de 5mL/animal, obteniendo un total de 101 muestras, por lo que posteriormente de lo recolectado solo el suero sanguíneo es el que sirvió para realizar el análisis en animales bovinos con supuesto caso de Brucelosis, los cuales en su mayoría fueron de razas europeas, cebuínas y mestizos.

Durante el desarrollo de la investigación los casos positivos fueron evaluados mediante la prueba Rosa de bengala, por lo que, de un total de 101 animales, solo dos salieron positivos y fueron reconfirmados con la prueba de Elisa competitivo, dando un bajo porcentaje del 1.99 % de incidencia de Brucelosis en el sector.

En cuanto a los factores de riesgo como la falta de vacunación, el ingreso de animales no certificados, la falta de control sanitario y el manejo y consumo de productos derivados, se realizó una encuesta y ficha de observación a los productores del sector, comprobando que los factores son causas predisponentes para la presencia de la enfermedad.

Palabras clave: Ganado, bovino, Brucelosis, Rosa de bengala, Elisa competitivo

SUMMARY

The present investigation was carried out in the sector of Garrapatilla of the Chone canton. The objective was to diagnose the incidence of brucellosis in cattle using the Rosa de Bengal technique and to reconfirm by means of the competitive Elisa test, which was carried out in the months of August to December 2017.

For the investigation, blood was extracted from the coccygeal vein or caudal anus in a measurement of 5ml / animal, obtaining a total of 101 samples, so that afterwards of the collected only the blood serum was the one that served to perform the analysis in animal's brucellosis cases, which were mostly of European breeds, zebuinas and mestizos.

During the development of the research positive cases were evaluated by the Rose Bengal test, so that, of a total of 101 animals, only two were positive and were reconfirmed with the competitive Elisa test, giving a low percentage of 1.99% of brucellosis incidence in the sector.

Regarding the risk factors such as the lack of vaccination, the entry of non-certified animals, the lack of sanitary control and the handling and consumption of derived products, a survey and observation sheet was made to the producers of the sector, verifying that the factors are predisposing causes for the presence of the disease.

KEY WORDS: Cattle, cattle, Brucellosis, Rose bengal, competitive Elisa

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado “*Diagnóstico de incidencia de Brucelosis en ganado bovino mediante la técnica Rosa de Bengala en el sitio Garrapatilla del cantón Chone*”, tuvo por objeto descubrir cuál es la situación de dicho sector en cuanto al tema de la Brucelosis se refiere, por lo que se utilizaron varios recursos investigativos para poder obtener la información necesaria que nos permitió llegar a una conclusión real.

La Brucelosis bovina es una enfermedad de amplia distribución geográfica en la mayoría de los países del mundo. Sin embargo, la prevalencia más alta se encuentra en los países denominados “en vías de desarrollo”, y el Ecuador no está al margen de dicha problemática. Por el hecho de tratarse de una enfermedad endémica, las explotaciones ganaderas se ven afectadas de una manera significativa tanto en el área productiva como reproductiva, afectando fuertemente a los intereses económicos de los ganaderos (Neppas, 2013).

Internacionalmente se reconoce que existen múltiples factores que representan un riesgo para la presencia de Brucelosis bovina en los rebaños, por lo que la mayoría de investigadores han comprobado que la edad promedio en donde los animales tienen más probabilidad de contagio es alrededor de los cinco años. Por otra parte, se encuentran estudios contradictorios que señalan que la afectación por Brucelosis es mayor en animales más jóvenes. En este sentido es importante tener en cuenta que en aquellos hatos ganaderos afectados en donde no se investiga o donde no se eliminan los animales positivos, tendrán mayores probabilidades de infectarse en la medida en que se incremente la edad (Ayala y Tobar, 2013).

La brucelosis bovina es una zoonosis global, pues se manifiesta en Europa, en el oeste de Asia, en algunas zonas de África y en toda América. La brucelosis se encuentra en varios países de Sudamérica de forma endémica, por lo cual resulta un problema sanitario importante. En estudios realizados en México, indican que la brucelosis es especialmente prevalente en las zonas agrícolas del norte y centro. En el Estado de Jalisco en el 2009 la prevalencia oficial estimada por la Comisión Estatal para el Control y Erradicación de La Tuberculosis y

Brucelosis Bovina (COEETB) reportó que la zoonosis fue de 1.82 por cada 100 animales (Peña *et al*, 2014).

En un trabajo realizado por Dhand y colaboradores, en la población de Punjab, India, estudiaron la epidemiología de la Brucelosis empleando el programa informático de muestreo denominado 'Survey Toolbox'. Ellos estimaron valores de prevalencia general de Brucelosis en la población de hasta 12,09%. En búfalos y bovinos las tasas de prevalencia fueron de 13,4% y 9,9% respectivamente. Además de que ejemplares con antecedentes de aborto mostraron índices de seroprevalencia de brucelosis significativamente mayor comparado con el resto de los animales (Peña *et al*, 2014).

Moreno y colaboradores, determinaron que la seroprevalencia de Brucelosis bovina en el municipio de Tijuana, Baja California, México, alcanzó índices de hasta 7.7%, atribuido a factores de riesgo como los son: la no remoción de desechos de abortos y de partos de los bovinos; la presencia de perros en la unidad de producción; así como la ordeña de animales reactivos junto con los sanos (Peña *et al*, 2014).

La Brucelosis bovina está difundida en todo el mundo, y en el continente americano se la encuentra con una prevalencia del 5% en países como Argentina, Venezuela, México y Chile. En los países de América Central la prevalencia alcanza valores de entre 4 y 8%. Únicamente ha podido ser controlada en Uruguay, país en el cual se estima una prevalencia de 0,5% (Peña *et al*, 2014).

La Brucelosis del ganado bovino se encuentra ampliamente difundida en Ecuador, en grados variables de intensidad, de acuerdo con los diferentes sistemas de producción ganadera existentes, causando pérdidas que van más allá de los \$3,000.000 anuales que corresponde al 18% de la población de ganado bovino que está afectado por esta enfermedad (Vera, 2013).

Estudios realizados por Corbel. (2009) mediante la prueba no Paramétrica para una sola muestra. De un total de 300 muestras recolectadas en 20 hatos del cantón Pichincha, provincia de Manabí, se tienen 234 unidades bovinas negativas a Brucelosis y 66 unidades bovinas con reacciones positivas a

Brucelosis lo que produce un total de 28,21 % de prevalencia o incidencia en la zona. La pérdida causada por esta enfermedad es de \$532,50 por animal (Vera, 2013).

En nuestro país existen alrededor de 4'500.000 unidades bovinas (AGROCALIDAD, 2017), siendo Manabí la provincia donde se encuentra el mayor número de cabezas de ganado de todo el país con explotaciones dedicadas a la producción de carne y leche, lo que estima un aproximado de 900.000 cabezas, de los cuales a Chone le corresponde un número de alrededor de 300.000 (Vera, 2013).

Por tratarse de una enfermedad zoonótica, se constituye en un problema sanitario para la población humana, ya que repercute de manera negativa en la salud del personal dedicado al manejo de los hatos ganaderos y al faenamiento del ganado, en el momento en que ellos se ponen en contacto con los animales infectados; también representa un riesgo para la población que consume productos derivados del ganado como la carne y la leche no pasteurizada (Zambrano *et al.*, 2016).

La Brucelosis es una patología que cuando afecta al ganado es capaz de producir afecciones tales como: aborto, infertilidad, metritis, retención placentaria, reabsorciones fetales y el nacimiento de terneros débiles, por lo que resultó interesante actualizar el estudio de su incidencia en nuestro medio, que sirva de base para poder de ésta manera lograr la erradicación de dicha enfermedad (Zambrano *et al.*, 2016).

Diversas causas modifican la dinámica de su transmisión, como es la facilidad de desplazamiento debido al intercambio comercial. La Brucelosis bovina por ser una enfermedad de alto impacto económico, representa un factor totalmente negativo en el desarrollo de las industrias, produciéndoles importantes pérdidas tanto directas como indirectas en la producción de carne y leche, así como también a los pequeños, medianos y grandes productores (Zambrano *et al.*, 2016).

La incidencia de esta enfermedad está directamente relacionada con la densidad de la población del ganado; los signos clínicos y epidemiológicos de esta

patología se identifican por la producción de abortos en el último trimestre de la gestación, aumento de la mortalidad de terneros nacidos débiles, pérdida de reproductores de alto valor genético y además del riesgo de transmisión al hombre por contacto directo con animales infectados o por ingestión de productos lácteos frescos contaminados (Ayala y Tobar, 2013).

Es necesario llegar a un perfeccionamiento en cuanto a la notificación de casos y la uniformidad en los procedimientos de laboratorio, los cuales nos permitan llegar a un diagnóstico correcto y a un registro fidedigno de datos, que se constituyan en la base del conocimiento epidemiológico y epizootiológico, y que a la vez sirvan de fundamento para el tratamiento, profilaxis, control y erradicación de la enfermedad (Arias, 2013).

En la economía del país la Brucelosis bovina produce pérdidas significativas estimadas en millones de dólares al año, debido principalmente a la disminución de la producción de leche, abortos de vacas y otros problemas de infertilidad. La única forma de liberar esta enfermedad en una explotación ganadera es a través de la ejecución de un programa sanitario adecuado, que contemplen la vacunación, medidas sanitarias de manejo en la finca y exámenes sanguíneos periódicos, para diagnosticar, identificar y eliminar los animales infectados (Neppas, 2013).

Por lo antes expuesto, es importante tener un conocimiento real de la incidencia de Brucelosis en las ganaderías de nuestro cantón, empezando por el sector de Garrapatilla; que nos permita contribuir con las entidades gubernamentales encargadas del control de esta enfermedad y que se puedan implementar correctamente los programas de prevención y erradicación de ella.

Por ello es conveniente hacer conocer los distintos puntos que conformaron el diseño teórico que fue el que dio la pauta para poder realizar este trabajo investigativo: el problema que se propuso para ser tratado en este trabajo está en relación con los efectos adversos que tiene la Brucelosis en el ganado bovino y la población en general. El objeto de estudio recae sobre la producción y reproducción animal y sobre la salud pública. Al campo de acción le corresponde el diagnóstico de Brucelosis en ganado bovino.

Nos planteamos un objetivo general que pretendió determinar la incidencia de Brucelosis en el ganado bovino mediante la técnica Rosa de Bengala en el sitio Garrapatilla del cantón Chone. Como premisa de investigación propusimos decir que la Brucelosis incide de manera significativa en el ganado bovino del sitio Garrapatilla del cantón Chone.

Dentro de las variables tenemos, como variable independiente, al ganado bovino del sitio Garrapatilla, cantón Chone, provincia de Manabí y como variable dependiente la incidencia de Brucelosis.

Las tareas de investigación son las siguientes:

- Identificar mediante la prueba Rosa de Bengala, los animales positivos para Brucelosis y reconfirmar mediante Elisa Competitivo en las diez ganaderías elegidas del sitio Garrapatilla del cantón Chone.
- Indagar la existencia de vacunación previa en el ganado bovino del sitio Garrapatilla, con la finalidad de establecer recomendaciones a los ganaderos que les permitan evitar la presencia de Brucelosis.
- Verificar si se ha producido el ingreso de ganado no certificado a las ganaderías de la zona, para sugerir nuevos hábitos en la compra de bovinos.
- Determinar si coexiste la falta de control sanitario en las ganaderías del sector, para sugerir la aplicación de medidas de bioseguridad que eviten la incidencia de Brucelosis.
- Indagar si mantienen un inadecuado manejo y consumo de productos derivados, para poder introducir nuevas normas de conducta que vayan encaminadas a evitar la zoonosis.
- Diseñar una propuesta alternativa de solución a la incidencia de Brucelosis en el ganado bovino del sitio Garrapatilla del cantón Chone.

Este trabajo de investigación está dividido en tres capítulos, estructurados de la siguiente manera:

En el capítulo I, se expone el marco teórico el cual detalla conceptos relacionados a la investigación. La información presentada en la investigación proviene de fuentes bibliográficas debidamente citadas.

En el capítulo II se muestran los métodos y técnicas empleados en el presente estudio, los cuales se describen detalladamente: Análisis y síntesis, que sirvió para descubrir el estado actual de la Brucelosis en el ganado existente en las fincas del sitio Garrapatilla y la observación científica que nos permitió conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos relacionados a la Brucelosis bovina al aplicar la técnica de Rosa de Bengala.

Dentro de las técnicas que sirvieron para la recolección de la información tenemos la encuesta, la cual se la aplicó a todos y cada uno de los ganaderos propietarios de las fincas del sitio Garrapatilla que colaboraron con el estudio, a más de la ficha de observación que nos permitió obtener todos los datos que reflejaron la realidad del sector.

En el capítulo III tenemos a la propuesta, la cual tiene como objetivo principal el mejoramiento de la cultura de los ganaderos de la zona con el fin de que hagan conciencia de lo perjudicial que puede ser el contagio con Brucelosis bovina y además que logren poner en práctica las medidas de bioseguridad.

Diseño metodológico

El presente estudio sobre incidencia de Brucelosis en ganado bovino, se lo desarrolló tomando en cuenta a diez fincas ganaderas del sitio Garrapatilla del cantón Chone. De ellas se extrajo una muestra sanguínea significativa de bovinos adultos pertenecientes a las líneas cebuínas, europeas y mestizos, los cuales formaron parte del grupo de estudio (101 animales), aplicando la técnica Rosa de Bengala. Con la finalidad de obtener toda la información necesaria para el proceso investigativo, se realizaron entrevistas a los propietarios de cada finca y fichas de observación. El tiempo requerido para todo el proceso investigativo fue de seis meses.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Brucelosis

La Brucelosis es una enfermedad de aspecto zoonótico causada por una bacteria perteneciente al género *Brucella*, que ocasiona problemas de salud importantes entre los individuos que ingieren alimentos contaminados o mantienen un estrecho contacto con el ganado, aparte de que entre el ganado causa abortos, infertilidad y disminución de la producción láctea (Vázquez, 2013).

1.1.1. Sinonimia

A la Brucelosis desde la antigüedad se la ha conocido con diferentes nombres: “Melitococia, fiebre ondulante, fiebre de malta, fiebre del mediterráneo (en el hombre); aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizoótico (en animales), enfermedad de Bang (en bovinos)” (Zambrano, 2010).

1.1.2. Etiología y especies.

El género *Brucella* está conformado por bacterias de tipo gram negativas, las cuales, al observarse al microscopio, pueden ser vistas como cocobacilos de 0,5 a 0,7 μm de diámetro y de 0,5 a 1,5 μm de largo. La característica de ellos es que son intracelulares facultativos, inmóviles y aerobios, no formadores de esporas, muy resistentes a la desecación, lo que contribuye a que puedan permanecer viables durante largo tiempo en el ambiente o en los alimentos como: leche, mantequilla y queso. La ventaja es que pasteurización destruye estas bacterias (Paredes, 2012).

El género *Brucella* lo componen 9 especies, las cuales han sido clasificadas en función de la preferencia que tienen por uno u otro hospedador. Estas son: *Brucella canis*, *Brucella cetaceae*, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella ovis*, *Brucella suis*, *Brucella pinnipedialis*, *Brucella neotomae* y *Brucella microti* (Scholz, 2010). Algunas especies se caracterizan por infectar a un solo hospedador, en cambio, otras tienen la capacidad de infectar a varios hospedadores, a varias especies animales e inclusive al hombre (Díaz y Lamiña, 2013).

1.1.3. Distribución

La Brucelosis es una enfermedad que se encuentra diseminada por todo el mundo, pero está controlada en la mayoría de países desarrollados, debido a que en ellos existen normas que obligan a realizar análisis rutinarios del ganado doméstico y a aplicar los programas de vacunación en animales. “Se encuentra como enfermedad clínica en el Medio Oriente, Asia, África, América del Sur y Central, la cuenca del Mediterráneo y el Caribe” (Zambrano, 2010). La enfermedad en América Latina se introdujo con la traída de animales infectados por parte de los españoles en épocas de la colonia. La Brucelosis estuvo por mucho tiempo presente en las zonas de mayor producción ganadera, pero a mediados del siglo XX logra diseminarse por todo el continente americano (Díaz y Lamiña, 2013).

Las especies de *Brucella* tienen una distribución geográfica muy variada, tal es así que, *Brucella abortus* se encuentra ampliamente distribuida en las regiones ganaderas alrededor de todo el mundo, con excepción de Japón, Canadá, algunos países europeos, Australia, Nueva Zelanda e Israel, en donde ha sido totalmente erradicada, mientras que la infección en humanos con *Brucella melitensis* a partir de cabras y ovejas infectadas es la más relevante en términos de salud pública (Díaz y Lamiña, 2013).

1.1.4. Modos de Transmisión

El principal modo de transmisión de la enfermedad se produce entre los animales del propio hato, es decir que un animal infectado puede contagiar a otro mediante la eliminación de bacterias por medio de la leche, orina, placenta, semen, productos abortivos o secreciones vaginales, las cuales van a contaminar el ambiente (pastos, agua, establos) (Vázquez, 2013).

1.1.4.1. Transmisión horizontal

El riesgo de transmisión puede ser directo e indirecto. La manera en que el animal podría infectarse directamente es por medio de aerosoles o por captación de material infectado. La manera indirecta es por medio del consumo de pasturas contaminadas en el momento en que los animales sanos pasan junto con los animales infectados o el contacto con fómites, estiércol etc., también lo puede ser por medio de la monta natural con un macho infectado, pero este caso es de

poca probabilidad. Uno de los casos inusuales es que los perros sean vectores biológicos o mecánicos de transmisión de la Brucelosis en distancias cortas (Vázquez, 2013).

1.1.4.2. Transmisión vertical

Esta se produce cuando la infección se encuentra dentro del útero, situación peculiar que se convierte en un problema para la erradicación total de esta enfermedad, ya que, si el producto se infecta dentro del quinto mes de gestación y no es abortado, los epítomos de la bacteria serán reconocidos como propios por el sistema inmune, haciendo que las pruebas diagnósticas no sean capaces de identificarlos haciendo que este individuo se convierta en un portador asintomático (Vázquez, 2013).

1.1.5. Sintomatología

“Las bacterias tienen predilección por los órganos reproductivos de machos y hembras directamente relacionadas con la preñez y producción de eritritol en el útero” (Díaz y Lamiña, 2013). La Brucelosis en el animal se presenta generalmente de manera asintomática, excepto durante la etapa de gestación, en la cual algunas abortan en el último tercio de la gestación, siendo las más susceptibles las hembras no vacunadas, las cuales abortan después del quinto mes de gestación. No todas las vacas abortan, ya que algunas pueden llegar al término de su embarazo sobre todo en preñeces sucesivas, luego de lo cual permanecerán como animales transmisores de la enfermedad. A la gran mayoría de estos animales se les produce retenciones placentarias, lo cual afecta directamente al aparato reproductor, ocasionándoles endometritis, metritis y placentitis debido a la inflamación de los cotiledones (Sánchez, 2012).

Cuando la enfermedad afecta a los toros, se les produce orquitis o epididimitis en uno o ambos sacos escrotales, disminuyendo de manera significativa su tasa de fertilidad; cuando la infección es de un solo testículo, los toros pueden seguir fértiles, pero quedarán como transmisores de la enfermedad, principalmente si se los utiliza para la inseminación artificial (Sánchez, 2012).

1.1.6. Patogenia

La bacteria *Brucella abortus* tiene preferencia por infectar el útero grávido, ubre, testículos, glándulas sexuales masculinas accesorias, ganglios linfáticos y cápsulas articulares. Una vez que la bacteria penetra en el organismo del animal, ella se va a ir a localizar a nivel de los ganglios linfáticos que drenan la zona, y después va a viajar hacia otros tejidos linfoides incluyendo bazo y ganglios linfáticos mamarios e iliacos (Zambrano, 2010).

Cuando la infección se produce intraútero, los becerros pueden nacer infectados y las terneras pueden dar reacciones serológicas negativas hasta después de su primer parto o aborto. Las vacas no preñadas resultan infectadas con mayor rapidez que las que se infectan durante la preñez, debido al agotamiento de sus anticuerpos humorales contra la bacteria. En las vacas adultas no preñadas, la infección se localiza en la ubre, pero si se llegan a preñar, el útero se infectará a partir de las fases bacteriémicas periódicas que se originan en las ubres (Sánchez, 2012).

Las ubres infectadas son clínicamente normales, pero tienen gran importancia como fuente de reinfección del útero y como fuente de infección para los becerros o para el hombre que ingiere la leche, y por ello son la base de la prueba de aglutinación en leche y suero. El eritritol producido por el feto y capaz de estimular el crecimiento de *Brucella abortus*, existe naturalmente en sus máximas concentraciones en la placenta y los líquidos fetales y es probablemente responsable de que la infección se localice en estos tejidos (Arias, 2013).

Cuando *Brucella abortus* invade el útero, inmediatamente ocurre una lesión en la pared del órgano, lo que provoca una endometritis ulcerosa que se sitúa en los espacios entre los cotiledones. Los líquidos fetales, alantocorion, y los cotiledones placentarios son invadidos rápidamente ocasionando la destrucción de las vellosidades. El aborto se produce generalmente hacia el último tercio de la gestación. *Brucella abortus* es un microorganismo intracelular que es probablemente un factor importante de su supervivencia en el huésped y puede explicar tanto los títulos transitorios que se encuentran en algunos animales

después de episodios aislados de bacteriemia como la desaparición de los títulos en animales con infección latente (Arias, 2013).

Una vez que los microorganismos ingresan al cuerpo del animal, ellos viajan hacia los ganglios linfáticos que drenan la zona, inmediatamente pasan a la sangre produciendo bacteriemia y ahí permanecen durante 10 a 20 días, provocando alza térmica que puede persistir durante dos semanas y con intervalos más o menos largos provocados por nuevas invasiones de Brucellas a la vía linfática. Cabe destacar que un animal antes de abortar tiene la posibilidad en presentar signos asociados a un parto normal tales como: hinchazón en la ubre, hipertermia de la vulva, flujo de moco, trabajo acelerado en el parto y con retención de la placenta (Zambrano, 2010).

1.1.7. Lesiones Anatomopatológicas

Las cubiertas fetales abortadas presentan en algunos puntos o en toda su superficie, una infiltración gelatinosa amarillenta, con copos dispersos de fibrina y pus. En ocasiones pueden existir estrías hemorrágicas. La placenta fetal es de un color amarillo pálido y está cubierta con copos de fibrina y pus. En el cuajar del feto se encuentran masas mucosas y coposas, amarillentas o blancas, mientras que debajo de la serosa y la mucosa gastroentérica y de la vejiga se identifican puntos y estrías hemorrágicas. En los machos, los testículos y el epidídimo se encuentran inflamados, con focos necróticos, engrosados, necrosados y de aspecto hemorrágico (Zambrano, 2016).

Las cavidades serosas se las puede encontrar tapizadas de coágulos de fibrina y con una gran cantidad de un líquido rojizo. El tejido conjuntivo subcutáneo y el intermuscular pueden estar infiltrados de un líquido serosanguinolento, acompañado de adenomegalia y esplenomegalia, a más de un infiltrado seroso en el cordón umbilical. Macroscópicamente no se observan alteraciones en la ubre, pero con el microscopio se observan focos inflamatorios a nivel del parénquima, tejido intersticial y conductos excretores (Sánchez, 2012).

1.1.8. Diagnóstico

Con excepción del diagnóstico clínico, Las pruebas diagnósticas en general se clasifican en dos categorías: aquellas que comprueban la presencia de la

bacteria (métodos directos) y aquellas que detectan una respuesta inmune a sus antígenos (métodos indirectos) (Ayala y Tobar, 2013). Es preciso acotar también que tanto los procedimientos como los métodos diagnósticos que se vayan a utilizar, dependerán de los objetivos, metas y disponibilidad de recursos humanos y económicos con que se disponga.

1.1.8.1. Métodos directos

Estos métodos se basan principalmente en el aislamiento y el cultivo de la bacteria tomando muestras a partir de la placenta, estómago o pulmón del producto abortado. Como la ubre puede presentar también focos infecciosos, entonces también se pueden tomar muestras de la leche o de las secreciones de la ubre lactante (Ayala y Tobar, 2013).

1.1.8.2. Métodos indirectos

Existen seis pruebas oficiales para el diagnóstico y control de Brucelosis aprobadas por la Organización Mundial para la Salud Animal, y son: la prueba de aglutinación en placa con antígeno tamponado, Elisa Indirecta, Rosa de Bengala, Fluorescencia Polarizada, Fijación del Complemento y Elisa Competitiva. Las primeras cuatro pruebas son consideradas como pruebas tamiz, en cambio que las dos últimas son pruebas confirmatorias. (Ayala y Tobar, 2013).

1.1.8.3. Diagnóstico clínico

En el caso de la Brucelosis bovina el diagnóstico clínico no es de utilidad, por ser una enfermedad que va a cursar sin ningún signo clínico que se pueda considerar patognomónico de la enfermedad, el único signo va a ser el aborto y según el análisis de laboratorio y los resultados de diversos proyectos de investigación llevados a cabo se sabe que existen muchas otras patologías de mayor prevalencia que pueden presentar el mismo signo clínico, como es el caso de la Leptospirosis y la Neosporosis. Aunque la presencia de abortos siempre es una alerta a tener en cuenta (Paredes, 2012).

Para realizar este tipo de diagnóstico se deben considerar todos los casos en los cuales se presentan abortos, sobre todo cuando ocurren abortos múltiples en un hato durante el último tercio de la gestación (Anónimo, 2009).

1.1.8.4. Diagnóstico diferencial

Para llegar a un diagnóstico definitivo de Brucelosis, deberán tomarse en cuenta otras enfermedades que cursan con aborto, epididimitis y orquitis; entre ellas tenemos a la tricomoniasis, listeriosis, rinotraqueitis infecciosa bovina, leptospirosis y varias micosis (Anónimo, 2009).

1.1.9. Tratamiento

Cuando ya se ha diagnosticado y confirmado la presencia de Brucelosis en el ganado bovino, generalmente no se debe iniciar tratamiento alguno, ya que todos los intentos que se han realizado hasta la actualidad para eliminar la infección prácticamente han fracasado. Se han realizado ensayos utilizando la sulfadiacina, estreptomycin y clortetraciclina sin conseguir ningún resultado positivo; existen informes que recomiendan la utilización de oxitetraciclina, pero no ha sido confirmada su efectividad. En el caso de existir animales seropositivos, lo recomendable es realizar la eliminación total de ellos y la vacunación a los sanos (Zambrano, 2010).

1.1.10. Medidas de prevención y control de la enfermedad en animales

Uno de los primeros puntos que debe tenerse en cuenta como medida de prevención, es el conocimiento de que si existe o no la bacteria en el hato bovino; si el caso llegara a ser este último, se deberán tomar todas las medidas que fueren necesarias para evitar su ingreso. Entre las medidas que se recomiendan para evitar la introducción de la enfermedad tenemos: investigación periódica de los animales, medidas para la detección precoz de la enfermedad (envío de muestras de casos de aborto al laboratorio), introducir en el rebaño solo animales procedentes de zonas libres de la enfermedad e investigados previamente y utilizar semen y/o embriones certificados como libres de la enfermedad (Zambrano, 2016).

El control de la Brucelosis bovina depende de dos aspectos fundamentales: en primer lugar, está la prevención de la exposición de los animales a la infección y en segundo lugar la eliminación de los animales infectados del hato. La vacunación constituye la herramienta más eficaz, pues de esa manera se prepara al sistema inmunitario para la posible infección. Uno de los métodos más eficientes que tenemos para el control de la Brucelosis bovina es la vacunación,

mediante la utilización de las siguientes vacunas: *Brucella abortus* Cepa 19, *Brucella abortus* Cepa RB51, *Brucella abortus* Cepa 45/20, *Brucella melitensis* REV I, *Brucella melitensis* Cepa H38, *Brucella suis* Cepa2, pero las dos más utilizadas mundialmente en el ganado bovino son la Cepa 19 y la RB 51 (Zambrano, 2016).

La higiene también es uno de los principales aspectos a tener en cuenta, y esta incluye el aislamiento o sacrificio de los animales infectados y la desinfección de áreas o regiones contaminadas. Es de vital importancia que las vacas infectadas sean aisladas durante el parto, que los fetos y placentas sean incinerados luego del aborto, así como también, que, al ingresar nuevos animales a la explotación ganadera, se deba realizar un control riguroso de ellos (cuarentena). No se deben suministrar restos de abortos y animales muertos a los perros para su alimentación ni se deben abandonar en el campo o enterrarlos sin previo tratamiento. Los restos se deben tratar primero con cal viva o incinerarlos y, a continuación, depositarlos en una fosa común cubiertos con tierra (Zambrano, 2016).

Otras de las medidas a tener en cuenta son las actividades de educación sanitaria. Los planes de control requieren involucrar profesionales de distintas especialidades, como médicos, veterinarios, biólogos, asistentes sociales, economistas, etc. Es importante el papel que desempeña Agrocalidad en el territorio ecuatoriano, puesto que tiene una función de tipo regulatoria y de vigilancia epidemiológica, la cual la desarrolla mediante el diagnóstico de animales y predios, utilizando las pruebas de Ring-Test en leche y de aglutinación en suero sanguíneo (Rosa de Bengala) y, como pruebas confirmatorias, ELISA Competitivo (c-ELISA). La compra de hembras con fines de reemplazo se hará solo cuando estas hayan sido vacunadas a la edad de terneras (tres a seis meses) y presenten resultados negativos a la serología complementaria, 30 días previos a su ingreso a la finca (Zambrano, 2016).

El Sistema de Vigilancia Epidemiológica prevé la incorporación de las siguientes fuentes de información: Red de laboratorios veterinarios, quienes reportarán información periódica sobre los resultados de las pruebas diagnósticas realizadas, cepas aisladas e identificación de serotipos, entre otros aspectos.

Los camales sanitarios informarán mensualmente el número de bovinos brucelósicos sacrificados. El Ministerio de Salud Pública, a través de la Dirección de Epidemiología, comunicará a Agrocalidad/Nivel Central, casos de Brucelosis en humanos, número de personas afectadas, ocupación y localidades en las cuales fueron diagnosticadas. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca generará información sobre la conducta de la enfermedad, así como sobre las diferentes acciones de prevención y control, las que serán difundidas nacional e internacionalmente (Zambrano, 2016).

Las Organizaciones de Ganaderos, los Veterinarios y Profesionales afines al sector, debidamente autorizados, informarán a Agrocalidad/-Coordinaciones Provinciales sobre el número de predios atendidos con vacunación, número de vacunaciones realizadas, retenciones placentarias y abortos asistidos, el material biológico colectado y resultados de laboratorio obtenidos. Las actividades sanitarias de control de movilización de ganado las realizará Agrocalidad en colaboración con los ganaderos e industriales que participen en el Programa; se vincularán a las estrategias regionales de control de Brucelosis, que son: control estricto de la salida de animales del predio, control estricto del ingreso de animales al predio, constatación sanitaria de los predios de origen, revisión de los certificados de vacunación, análisis de los resultados de diagnóstico, destino de los animales (para cría, para feria o con destino al camal) y su permiso sanitario de movilización (Zambrano, 2016).

1.2. Prueba de Rosa de Bengala

Es una técnica serológica de aglutinación en placa también conocida como prueba de tarjeta (Card Test) o prueba de antígeno tamponado, de tipo cualitativa, cuyo principio está basado en la aglutinación que se produce cuando el suero estudiado contiene anticuerpos contra *Brucella abortus* y es confrontado con el antígeno de Rosa de Bengala en iguales proporciones (Sánchez, 2012). Utiliza células completas de *Brucella abortus* cepa 1199 – 3 o Weybridge 99 las cuales son coloreadas con Rosa de Bengala, a un Ph de 3.65. La reacción de aglutinación se produce luego de cuatro minutos de haber sido confrontadas ambas partes y lo que se va a detectar son IgG en mayor cantidad e IgM en menor cantidad. Esta prueba tiene una sensibilidad del 94% y una especificidad

del 100% (Díaz y Lamiña, 2013). En Ecuador esta prueba se encuentra incorporada en los programas de erradicación de la Brucelosis por ser una prueba fácil de aplicar, fidedigna y sobre todo económica (Zambrano, 2016).

1.2.1. Técnica de aglutinación con Rosa de Bengala

1.2.1.1. Muestra

Suero claro, reciente. Una vez separado, el suero puede guardarse a 2 – 8 °C durante una semana antes del ensayo, o por un período mayor a – 20°C.

1.2.1.2. Toma de muestra

- El material a utilizar en la extracción de sangre y envío de la muestra (tubos, jeringas, etc.) debe estar seco y limpio; los restos de humedad y partículas de suciedad provocan hemólisis. Para la separación del suero la muestra de sangre no debe congelarse pues se hemoliza, lo cual no es recomendable (Moreira y acosta, 2013).
- Las muestras de sangre se extraerán sin anticoagulantes en tubos al vacío, por punción venosa, yugular o coccígea de animales identificados.
- Identificar, rotulando siempre con claridad, escribiendo con marcador indeleble y no con lápiz (Moreira y acosta, 2013).
- Inmediatamente después de haber obtenido la muestra de sangre, se debe colocar en plano inclinado para aumentar la superficie de coagulación, así mismo colocar los tubos bajo sombra, en un lugar fijo, no sometido a temperaturas extremas ni movimientos bruscos (Moreira y acosta, 2013).
- Trasvasar el suero con pipeta o por decantación en las mejores condiciones de seguridad e higiene que sea posible, evitando la hemólisis.
- Enviar al laboratorio cantidades representativas de suero, procurar no enviar las mismas los fines de semana o vísperas de feriados. Adjuntar también datos referenciales del estado sanitario del animal y del hato.
- Nunca enviar muestras de sangre por transportes públicos, sin que se le haya extraído previamente el suero, pues las mismas arriban siempre hemolizadas y sin valor para análisis serológicos.

1.2.1.3. Técnica

- Equilibrar reactivos y muestras a temperatura ambiente.
- Resuspender el antígeno con suavidad. Aspirar y vaciar varias veces el cuentagotas para asegurar su homogeneidad antes del ensayo.
- Depositar 1 gota (50 μ L) de suero problema en uno de los círculos de la tarjeta visualizadora. En círculos adicionales, depositar 1 gota de control positivo y 1 gota de control negativo.
- Añadir a cada círculo 1 gota de reactivo Rosa Bengala, próxima a la muestra a analizar.
- Efectuar la mezcla con ayuda de un palillo desechable, extendiéndola de forma que cubra por completo la superficie interior de cada anillo.
- Emplear palillos distintos para cada mezcla. Mover la tarjeta a mano o con agitador rotatorio (100 r.p.m.) durante 4 minutos.
- Observar de inmediato con la ayuda de una luz adecuada, la aparición de cualquier signo de aglutinación.

1.3. Vacunación

Se puede prevenir la infección y, por consiguiente, la aparición de la enfermedad, por medio de la vacunación. La inducción de una respuesta inmune protectora, efectiva y duradera en el caso de patógenos intracelulares facultativos (como es el caso de *Brucella*) requiere el uso de cepas vivas atenuadas (Ayala y Tobar, 2013). En los animales las vacunas vivas estimulan una respuesta inmune de tipo celular, la cual es necesaria para controlar a las bacterias de vida intracelular como la *Brucella*. La capacidad para generar células de memoria después de una primera infección es el principio básico para desarrollar una inmunidad prolongada, que es el objetivo de la vacunación. Por esta razón, los biológicos utilizados en la Campaña para el control de esta enfermedad son vacunas vivas que deben ser aplicadas a hembras negativas a brucelosis (Aguilar et al., 2011).

El propósito de cualquier programa de vacunación es prevenir, controlar y erradicar la brucelosis además de proporcionar al animal una adecuada inmunidad mediada por anticuerpos y por células para protegerlo de la infección.

En regiones donde la prevalencia de la enfermedad es alta, el programa es adaptado a las condiciones socioeconómicas de los ganaderos.

La aplicación de vacunas de virus o bacterias atenuadas ofrece la ventaja de confortar al animal con una dosis antigénica mayor y más duradera que genera una respuesta citotóxica mediada por linfocitos T de memoria. Adicionalmente, la respuesta inmune se origina principalmente en el sitio natural de infección, lo que favorece la inmunidad tanto a nivel sistémico como de mucosas. Generalmente las vacunas de virus o bacterias atenuadas requieren de la aplicación de un solo refuerzo. Entre las desventajas del empleo de vacunas atenuadas está la posibilidad (aunque remota) de que la vacuna revierta a su forma virulenta, además de la complejidad y el costo de mantener una adecuada cadena fría (Aguilar et al., 2011).

1.3.1. Tipos de vacunas

“En el Ecuador se encuentran registradas en AGROCALIDAD las vacunas CEPA 19 y RB51 cuyas características se presentan a continuación” (Agrocalidad, 2009, p. 29).

1.3.1.1. Vacuna Cepa 19

Esta vacuna, que ha servido de base en todos los programas de erradicación de la brucelosis bovina en varios países es un cultivo vivo de Brucellas, cada dosis contiene entre 10^{-6} a 10^9 CFU (Colony Forming Units), se presenta comercialmente en forma liofilizada. La Brucella es una bacteria Gram negativa que puede presentarse bajo cultivo con una morfología de colonia lisa o rugosa, presentando algunas un fenotipo mucoso. Los organismos lisos tienen moléculas de tipo polisacáridos (LPS) que contienen una cadena polisacárida denominada cadena “O”, mientras que los organismos rugosos carecen de esta cadena. La presencia de LPS con una cadena O en la vacuna CEPA 19 explica la aparición y persistencia de anticuerpos en suero, después de la administración de esta vacuna. Se recomienda aplicar en terneras de 3-6 meses de edad en dosis de 2 ml (10^{-6} a 10^9), vía subcutánea en la tabla del cuello (Agrocalidad, 2009).

Las ventajas que presenta el uso de este biológico es que requiere inoculación única en toda la vida del animal, alcanza una respuesta inmunitaria rápida y no presenta reacciones locales. Entre las desventajas, presenta una reacción aglutino génica, una infección patogénica ocasional persistente y requiere para su conservación una cadena de frío rigurosa (Agrocalidad, 2009).

1.3.1.1.1. Particularidades de la vacunación con CEPA 19

a) Edad de vacunación. La más apropiada es en terneras entre los 3 – 6 meses de edad con lo cual se provee inmunidad sólida y los títulos aglutinantes desaparecen tempranamente; cuando se vacuna por sobre los 8 meses los títulos aglutinantes persisten por largo tiempo dificultando la interpretación de las pruebas serológicas (Ayala y Tobar, 2013).

b) Duración de la Inmunización. Es alta y duradera, aunque pueden romperse frente a una alta contaminación, dura al menos 7 años (Ayala y Tobar, 2013).

c) Revacunación. La práctica ha enseñado que cuando se vacuna en edad apropiada, la revacunación no es necesaria, no trae ventaja alguna, al contrario, dificulta el diagnóstico (Ayala y Tobar, 2013).

d) Aparición de la Inmunidad. Después de la vacunación aparece a los 14 días y llega al máximo nivel a los 21 días, manteniéndose por 7 años (Ayala y Tobar, 2013).

e) Persistencia de aglutininas después de la vacunación. Cuando se vacuna entre 3 y 8 meses estos desaparecen entre 24 y 30 meses de edad del animal (Ayala y Tobar, 2013).

1.3.1.2. Vacuna cepa RB-51

La vacuna se desarrolló a partir de la cepa lisa virulenta S- 2308, para obtenerse la mutante RB 51, que es una cepa rugosa estable, carente de la cadena lateral "O". Esta característica evita la producción de anticuerpos serológicos aglutinantes, detectables por pruebas oficiales de laboratorio. Es un cultivo vivo, su uso es recomendado en bovinos como auxiliar en la prevención de abortos y reinfecciones causadas por *Brucella abortus*, se debe administrar 2 ml por vía subcutánea a hembras bovinas de cualquier edad, cada dosis contiene un

mínimo de 10 y un máximo de 34 por 109 CFU de organismos vivos de *Brucella abortus*, su mayor ventaja es que no presenta reacciones aglutinogénicas y su desventaja es el alto costo por dosis, que se debe revacunar cada año. El producto se presenta liofilizado en frascos para 5 y 25 dosis, junto con el disolvente correspondiente para rehidratarse, deben conservarse en refrigeración (2-7°C), expira después de un año de su fecha de fabricación y se recomienda no aplicar dentro de las 3 semanas antes del sacrificio del animal bovino (Agrocalidad, 2009).

1.3.1.2.1. Características de la vacuna cepa RB-51

Composición: Cada dosis de 2 ml contiene 3.4×10^{10} *Brucella* cepas Rb-51 liofilizadas. Dosis 2.0 ml por vía subcutánea.

Viabilidad: La vacuna Rb-51 es una suspensión de bacterias viables, liofilizadas. Se recomienda mantener la vacuna refrigerada a 4 grados, para asegurar viabilidad > 95%.

Edad de vacunación: Bovinos hembras de 3-9 meses de edad. No se deben vacunar los machos a ninguna edad; se ha comprobado que en algunos animales la cepa vacunal puede localizarse en sus órganos genitales reduciendo o anulando su eficiencia sexual y por la persistencia de los títulos serológicos.

Vías de aplicación: Únicamente por vía subcutánea.

Tiempo de vacunación: 12 Semanas en animales destinados al consumo humano.

Presentación: Frascos de 5 y 25 dosis (Agrocalidad, 2009).

Ventajas.

- No induce serología que interfiera con el diagnóstico.
- Permite la revacunación de los animales a cualquier edad y múltiples veces.
- La revacunación aumenta la inmunidad del animal individual y la del hato en general.
- Es más atenuada que la Cepa 19, ya que se han realizado estudios, en los que al vacunar con RB51, no causa abortos; pero es más seguro utilizarla en animales que no superen el primer tercio de preñez (Ayala y Tobar, 2013).

Desventajas.

- Aunque en estudios de campo la dosis de 1×10^9 UFC ha demostrado ser segura para los animales en gestación, se han registrado abortos después de la administración inadvertida de la dosis completa para el período de ternera durante la gestación (Ayala y Tobar, 2013).
- A pesar que la empresa que creó la vacuna, afirma que no es patógena para el hombre; en 1999, se realiza el primer aislamiento de la cepa RB51 de un médico veterinario de 27 años de edad que presentaba sintomatología clínica sugerente de Brucelosis (Ayala y Tobar, 2013).
- En áreas de alta incidencia, se debe realizar vacunaciones anuales, lo cual implica mayores gastos.

1.3.1.3. Controles de vacunación

Un método sencillo y posible de realizar por el productor o médico veterinario, para controlar si fue correcta la aplicación de la vacuna, es efectuar un sangrado de las terneras, en un lapso entre 15 y 30 días post-inoculación, y determinar los niveles de anticuerpos generados por la vacuna que decrecen pasado ese tiempo, teniendo en cuenta la dosis actual. Pasados los 20 meses de edad, los títulos serológicos postvacunales desaparecen o permanecen a niveles mínimos (Ayala y Tobar, 2013).

1.3.1.4. La vacunación como riesgo de salud humana

Las vacunas para la prevención de brucelosis son virulentas para el ser humano, por lo tanto, representan un peligro de infección para el personal que las aplica. En caso de la inoculación accidental con la vacuna RB51, las pruebas disponibles para el diagnóstico de la enfermedad en el humano darán resultados negativos (debido a que el LPS rugoso no induce la formación de los mismos anticuerpos que se forman con las cepas lisas) por lo que el diagnóstico y tratamiento serían incorrectos. Por otra parte, esta cepa es resistente a la rifampicina, que es uno de los medicamentos de elección para el tratamiento de la brucelosis en humanos, debido a ello, el diagnóstico preciso del tipo de cepa involucrada en ese caso es imprescindible (Aguilar et al., 2011).

1.3.1.5. Estrategias de prevención y control de Brucelosis bovina en el Ecuador

En el año 2000, el MAG – SESA (Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria), propuso las siguientes estrategias para prevenir, controlar y erradicar la Brucelosis de los hatos bovinos:

- Vacunar obligatoriamente a todas las terneras hembras entre los 4 y 8 meses de edad, con vacuna Brucella abortus.
- En áreas de mediana y alta prevalencia deberán revacunar a los 15 meses a todas las hembras utilizando la misma cepa.
- Realizar los muestreos sanguíneos en animales adultos sin vacunar en las fechas preestablecidas, según el esquema y situación sanitaria establecida para cada fin.
- Los animales positivos a las pruebas serológicas, deberán identificarse mediante marca de fuego con la letra “B” en la cara (cachete) de lado izquierdo y aislarse de inmediato del resto del rejo, hasta que sean eliminados de la finca con destino al camal (Flores, 2017).
- Las hembras que aborten deberán aislarse del resto del hato, informando al Médico Veterinario responsable, para que en un transcurso de 10 días después del aborto, tome las muestras pertinentes, para laboratorio, con el fin de realizar el diagnóstico definitivo (Flores, 2017).
- Si el diagnóstico arroja un resultado positivo a Brucelosis, las vacas deberán continuar aisladas hasta su sacrificio. Los fetos abortados deberán enviarse de inmediato al laboratorio de diagnóstico para su estudio (Flores, 2017).
- Los productores deben llevar registros sobre los resultados de diagnósticos realizados.
- A las fincas solo pueden ingresar animales provenientes de otras fincas certificadas como libres, o con resultados negativos a la prueba serológica para Brucelosis. Los animales que así han ingresado deberán mantenerse en aislamiento dentro de la finca por 30 días mínimo (Flores, 2017).

- Se considera que una finca está libre de Brucelosis, cuando todas las hembras mayores a 24 meses y los machos mayores a 8 meses, son negativos a dos pruebas serológicas consecutivas de Rosa de Bengala, practicadas en un intervalo de 6 meses (Flores, 2017).

1.4. Control en la movilización de animales no certificados

Vigilar el movimiento de los animales es fundamental para evitar la infección de brucelosis bovina en el hato. La importación de los mismos debe ser altamente controlada para prevenir la introducción de animales enfermos. Las importaciones deben limitarse a animales seronegativos procedentes únicamente de fincas libres de brucelosis (Jaramillo y Yépez, 2013).

Las actividades sanitarias de control de movilización de animales se vincularán a las estrategias regionales de inspección y erradicación de la Brucelosis, esto es:

- a) Regiones de alta prevalencia:** control estricto de la salida de animales basado en la constatación sanitaria de las fincas de origen, revisión de los certificados de vacunación, análisis de los resultados de laboratorio y destino de los animales (camal, cría, o ferias) (Agrocalidad, 2009).
- b) Regiones de baja prevalencia:** control estricto del ingreso de animales basado en el análisis del lugar de origen y destino de los animales, antecedentes de vacunación y permiso sanitario de movilización. En todo caso, el personal técnico del AGROCALIDAD-MAGAP certificará la condición sanitaria de los animales en cada localidad y autorizará su movilización (Agrocalidad, 2009).

1.4.1. Movilización interna de ganado bovino

La Movilización interna del ganado bovino registra una serie de sucesos de interés sanitario y epidemiológico que afectan al bovino desde el origen hasta el punto de destino final; el motivo de preocupación que impulsa al control de la movilización del ganado bovino es la “salud animal” y la “seguridad alimentaria”, entendiendo por tal la disponibilidad de alimentos inocuos, aptos para el consumo humano y cuya ingesta no sea nociva para la salud (Agrocalidad, 2012). Es una tendencia mundial a la implementación de sistemas de identificación animal de mayor confiabilidad y rigurosidad, como atributo de

calidad que consolida el concepto de seguridad alimentaria de un alimento siguiendo esta tendencia (Cabascango, 2015).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, controlará y reglamentará la movilización y transporte del ganado que salga de las explotaciones con destino a ferias, plazas, exposiciones, camales, o lugares de venta como medio de evitar la propagación enfermedades infectocontagiosas. Con el control de la Movilización del ganado se pretende entre uno de sus objetivos aislar de manera rápida y precisa a los bovinos que se movilizan en grupos o de forma individual de la zona endémica primaria hasta otros lugares de menor riesgo epidemiológico (Agrocalidad, 2017).

En la actualidad el control del movimiento de bovinos está en función del destino del animal:

- De predio a feria
- De feria a predio
- De feria a camal

El control de la movilización interna del ganado bovino se desarrolla en base a cuatro preguntas principales:

1. ¿Dónde estuvo el animal de interés? Debemos precisar con exactitud los sitios en que estuvo el animal desde su nacimiento; en que predios, en que ferias
2. ¿Cuándo estuvo el animal de interés en cada sitio? Tener bien clara la fecha de ingreso y salida del animal a cada sitio en que estuvo.
3. ¿Con qué otros animales estuvo el animal de interés? Identificar con que otros animales estuvieron durante el tiempo de residencia en cada sitio.
4. ¿Dónde están los animales con los cuales estuvo en contacto el animal de interés? Precisar con certeza la localización actual de los animales que estuvieron en contacto con el animal de interés.

En base a estas preguntas y para poder cumplir con el control de la movilización interna de ganado bovino debemos anotar los principales elementos que participaron en este proceso (Agrocalidad, 2012).

- Identificación del animal.
- Identificación de predios mediante un catastro.
- Una base de datos que recoja la información que se genera.
- Registro de la dinámica de los movimientos de bovino

En el Art. 15. El Ministerio de Agricultura y Ganadería establecerá la ficha sanitaria a nivel de exportación y extenderá a su propietario un certificado que servirá de antecedente para cualquier tipo de transacción, transporte o asistencia a ferias y exposiciones, del ganado proveniente de la misma (Agrocalidad, 2012).

1.4.2. Falta de vacunación en zonas endémicas

La falta de programas específicos de vacunación en zonas endémicas, o que estos se realicen de manera parcial, son algunas de las razones del por qué no disminuye la prevalencia de brucelosis en algunos hatos. Por ejemplo, cuando la vacunación se efectúa solo en algunos animales, o cuando se aplica tardíamente, se propicia que el resto del ganado permanezca expuesto a la enfermedad (Córdova *et al.*, 2016).

En una zona infectada en la cual se intercambian animales, mercancías y productos, los animales del hato que no están vacunados corren un alto riesgo de contraer la enfermedad, de manera que el contagio es un hecho común no fortuito, el cual provoca brotes de la enfermedad. Cuando se presentan casos clínicos de brucelosis la vacunación se vuelve necesaria, pero en realidad debería ser una medida preventiva. Los propietarios del ganado deben estar conscientes de que son ellos los principales responsables de establecer un adecuado programa de prevención de enfermedades en sus UPP (Córdova *et al.*, 2016).

Desafortunadamente es común que algunos médicos veterinarios que participan en las campañas no acudan con regularidad a las UPP para vacunar a las crías, por lo tanto, cuando alcanzan los 12 meses de edad o más, no están inmunizadas contra la enfermedad, de tal forma que al ser vacunadas algunas llegan a abortar uno o dos meses antes del parto. Esta situación ha provocado que el ganadero desconfíe de la vacuna, cuando en realidad el problema no radica en la calidad o seguridad del biológico, sino que al ser aplicado

tardíamente las hembras pueden estar ya infectadas debido a la convivencia con animales positivos (Córdova *et al.*, 2016).

1.4.3. Riesgos de la movilización de animales

El desplazamiento de bovinos de una zona geográfica a otra crea oportunidades para que las enfermedades adscritas a una zona, pueda llegar a desarrollar un problema importante en otra zona sobre todo si son de alta difusión. La diseminación de la Brucelosis de un hato a otro y de una zona a otra, en la mayoría de veces se debe al transporte de un animal desde un rebaño infectado a otro no infectado (Díaz y Lamiña, 2013).

La proximidad de hatos infectados se produce en todas las prácticas de manejo que permiten el contacto entre animales de diferentes rebaños, por ejemplo, cuando utilizan praderas en común, debido a que la supervivencia de *Brucella* en pastos es de hasta 4 semanas, tiempo en el cual pueden llegar varios predios e infectarse (Díaz y Lamiña, 2013).

El tamaño del hato y la densidad de la población en las ganaderías grandes, permite una mayor probabilidad de contagio para los animales susceptibles, por lo tanto, existe el riesgo de una alta prevalencia de Brucelosis, inclusive implica mayores dificultades para tratar de eliminar la enfermedad en la ganadería. Generalmente ganaderías grandes conllevan una densidad de población más alta, sobre todo en producción intensiva de leche, al contrario, con la producción extensiva de carne en grandes áreas de pastizales. En consecuencia, la producción intensiva aumenta el riesgo de exposición, más que todo luego de un aborto, y se torna imposible aislar a las vacas durante el parto o cuando se presenta el aborto (Díaz y Lamiña, 2013).

1.5. Control sanitario

El término bioseguridad se define como el conjunto de medidas sanitarias que se aplican en una ganadería para disminuir el riesgo de introducción y diseminación de agentes infecciosos, así como coadyuvar en las actividades de control de las infecciones ya establecidas en el hato. En el país la aplicación de medidas básicas de bioseguridad en ganadería lechera sigue siendo incipiente (Flores, 2017).

La bioseguridad está sustentada en un alto componente de sentido común, asociado a un sencillo análisis de riesgo que permite responder a una serie de preguntas básicas:

1. ¿Qué debemos hacer para evitar la entrada de enfermedades infecciosas a la ganadería?
2. ¿Cuáles son las posibles puertas de ingreso de las enfermedades infecciosas?
3. ¿Cómo lograr cerrar esas vías de ingreso?
4. ¿Si la enfermedad ya está en la ganadería, cuál es el conjunto de acciones a realizar para evitar que afecte más animales?

Para responder estas preguntas es útil entender los mecanismos de diseminación de las enfermedades infecciosas y en particular de aquellas que siguen un curso crónico y pueden ocurrir sin manifestaciones clínicas. En estos casos los animales infectados suelen eliminar al microorganismo y diseminar la enfermedad con facilidad; ejemplos de esta problemática son la Brucelosis, la Tuberculosis y la Paratuberculosis. Debemos poner énfasis al hecho de que “cada animal enfermo representa un peligro de infección para los animales sanos con los que convive” (Flores, 2017).

1.5.1. Factores detonantes

Las enfermedades infecciosas se presentan como consecuencia de condiciones que favorecen su diseminación denominados “Factores Detonantes”, entre los que destacan: el hacinamiento, exceso de humedad, mala ventilación, estrés, alimentación deficiente, falta de higiene, ausencia de control de acceso a las instalaciones, introducción de animales enfermos, animales infectados conviviendo con los sanos, mal manejo de los animales y en el caso particular de ganado lechero, el manejo inapropiado de la ordeña así como instalaciones deficientes (Flores, 2017).

1.5.2. Análisis de riesgo

La aplicación de medidas de seguridad debe ser precedida por un sencillo análisis de riesgo, a través del cual se puede identificar cuáles son los puntos

críticos para el ingreso y diseminación de una enfermedad infecciosa. Este análisis debe incluir el conocimiento sanitario de la región (Sbriglio 2009).

Es necesario Saber cuáles son las enfermedades infecciosas que se consideran enzoóticas para la zona en la que se encuentra ubicada la ganadería, tener conocimiento de los factores detonantes de las enfermedades y hacer el análisis del comportamiento histórico de las enfermedades en la zona, conocer el estado sanitario de los animales de la unidad productiva en cuestión. Además, tener información básica sobre las enfermedades infecciosas que se han diagnosticado en los establos colindantes o los más cercanos, por lo tanto, es inherente conocer el origen de los animales que entran a la unidad productiva y a otras explotaciones de la misma localidad. Y por último recurrir a los laboratorios de diagnóstico, con muestras adecuadas, para conocer los problemas específicos de cada unidad productiva (Sbriglio 2009).

Existen cinco puntos importantes que hay que tener en cuenta para llevar el control de las personas que ingresan a los predios ganaderos, y son los siguientes:

1. Los vehículos que ingresan al establo.
2. Origen de los vehículos.
3. El riesgo potencial que representan como transportadores de agentes infecciosos.
4. Constatar si es necesario o no que ingresen al establo.
5. Determinar hasta dónde deben llegar.

Tomando en cuenta todos estos puntos entonces podremos determinar la intensidad de las medidas de bioseguridad que se deben aplicar en el establo (Sbriglio 2009).

1.5.3. Principales medidas de bioseguridad

En términos generales, las medidas básicas de bioseguridad radican en lo siguiente:

a) Control de ingreso de animales al establo. - Es indispensable que los nuevos animales procedan de establos que garanticen condiciones básicas de sanidad, libres de enfermedades infecciosas (Flores, 2017).

b) Cuarentena interna. - Es recomendable mantener a los animales nuevos separados del resto del ganado por lo menos de 15 – 20 días, durante los cuales serán revisados clínicamente (Flores, 2017).

c) Control de vehículos y personas. - Hay que evitar que los vehículos y las personas ajenas se introduzcan a las instalaciones que alojan animales, implementos y alimentos. Es posible que estos hayan estado en alguna ganadería en la que exista alguna enfermedad infecciosa, y pueden ser acarreadores de los microorganismos responsables (Flores, 2017).

d) Aplicar buenas prácticas de manejo. - La higiene general, ventilación adecuada, evitar el hacinamiento y reducir los factores de estrés (Flores, 2017).

e) Manejo adecuado de la vaca abortada y la parida. - Es importante contar con parideros individuales, toda vez que al momento del aborto o parto los animales eliminan cantidades importantes de agentes patógenos (Flores, 2017).

f) Manejo apropiado y oportuno de fetos y becerros. - Los fetos, becerros y placentas deben ser retirados de inmediato del corral en el que ocurra el aborto o nacimiento.

g) Desinfección. - Es indispensable proceder a la desinfección inmediata del sitio en donde ocurre un aborto o parto (Flores, 2017).

h) Control de perros, gatos, roedores y moscas. - La presencia de estos animales es siempre un riesgo sanitario para la ganadería (Flores, 2017).

i) Evitar riesgos del ganado que sale a pastoreo. - Evitar en lo posible el contacto de animales que salen al pastoreo con animales de otras ganaderías; existe el peligro que intercambien agentes patógenos (Flores, 2017).

j) Manejo del estiércol. - Es un material expuesto a la contaminación por microbios eliminados en orina, secreciones vaginales y líquidos placentarios. Un ejemplo importante es la paratuberculosis, cuyo control radica en evitar al máximo la exposición de las becerras con estiércol contaminado (Flores, 2017).

k) Programa adecuado de vacunación. - La aplicación de programas de vacunación complementarios a las medidas de bioseguridad suelen ser eficaces (Flores, 2017).

I) Calostro. - Es indispensable que las crías ingieran calostro durante las primeras 2 horas de vida. Es importante que este provenga de vacas libres de enfermedades. Es útil usar calostro previamente pasteurizado (Flores, 2017).

1.5.4. Programas de vacunación

La vacunación es una herramienta esencial para la prevención de enfermedades infecciosas. Pero por sí sola, la vacunación no substituye las fallas en bioseguridad.

Para que una vacunación sea considerada conveniente deben cumplirse cuatro criterios fundamentales (Agrocalidad, 2009).

1. Identificar en forma precisa y absoluta al microorganismo contra el cual se está inmunizando al ganado.
2. Tener la certeza que una respuesta inmune logrará proteger a los animales contra la enfermedad.
3. Estar seguro que los peligros que representa la vacunación son inferiores a los daños que causaría la enfermedad.
4. Favorecer la inmunidad del hato.

1.5.5. Estado sanitario de los animales de la unidad productiva

Independientemente de lo que ocurre respecto a la situación sanitaria de la zona o región en la que se ubica el establo, es indispensable conocer el estado sanitario del hato y los antecedentes históricos del mismo. Esto brinda la oportunidad de identificar la presencia de uno o más factores detonantes, permite estudiar los programas de vacunación utilizados con anterioridad y evaluar el comportamiento de los mismos. Es útil conocer el comportamiento productivo y eficiencia reproductiva de cada uno de los animales. Es importante identificar la periodicidad con la que ocurrieron brotes de una o más enfermedades infecciosas, conocer si su presencia puede asociarse a factores como edad del animal, sexo, época del año, temperatura ambiente, cambios en el manejo del hato, introducción de animales de otro establo e incluso procedentes de otras regiones. Esta información será de utilidad en la toma de decisiones, respecto a las vacunas que se habrá de utilizar y el calendario de aplicación de las mismas (Flores, 2017).

1.5.6. Origen de los animales que ingresan a la unidad productiva

Este es un elemento que debe considerarse de manera relevante al establecer calendarios de vacunación. Cuando se conoce el origen de los animales es posible determinar cuáles son las enfermedades infecciosas prevalentes en el sitio, de manera que se puede prever el tipo de riesgos que conlleva la introducción de ese ganado. Cuando se toma la decisión de introducir ganado en un establo, zona o región y se tiene conocimiento de que en el lugar de origen es frecuente la presencia de alguna enfermedad infecciosa determinada, entonces será recomendable la inclusión de vacunas específicas para prevenir esa enfermedad (Flores, 2017).

1.5.7. Factores que requieren atención respecto a la vacunación

- El manejo y utilización de vacunas con bacterias vivas atenuadas y virus activos, requieren más cuidado que las inactivadas (Córdova *et al.*, 2016).
- Es elemental mantener todos los inmunógenos adecuadamente refrigerados, desde que son elaborados en un laboratorio hasta el momento de su aplicación, evitando además exponerlos a la luz solar por períodos prolongados (Córdova *et al.*, 2016).
- Es indispensable aplicarlas de acuerdo con las instrucciones de la empresa que las elaboró, respetando dosis, edad de los animales y vía de aplicación (Córdova *et al.*, 2016).

Es conveniente recordar que las hembras gestantes transmiten a las crías la llamada inmunidad pasiva, es decir, les transfieren anticuerpos ya formados y células del sistema inmune previamente sensibilizadas por antígenos que adquiere la madre. El calostro aplicado durante las primeras horas de vida, juega un importante papel en la transmisión materna de inmunidad pasiva a las crías. Esta información es relevante si pretendemos inmunizar animales en edad temprana, puesto que la inmunidad materna neutraliza el efecto de la vacuna (Flores, 2017).

1.6. Manejo y consumo de productos derivados

La brucelosis es una antropozoonosis de origen animal que, por sus características epidemiológicas y evolutivas, genera un importante impacto social y económico; ocasiona enormes pérdidas a la industria pecuaria y

representa un verdadero riesgo ocupacional para las personas que trabajan con derivados pecuarios o que consumen productos crudos provenientes de animales infectados. La patología en animales y humanos es de distribución cosmopolita y continúa causando morbilidad en todo el mundo. Si bien se desconoce su incidencia real, se sabe que puede ser hasta 26 veces mayor que la reportada oficialmente. En algunos países la Brucelosis es un problema de importancia para la salud humana y que merece una pronta atención (Sbriglio, 2009).

La bacteria tiene una alta virulencia, reconocida por el personal de laboratorios clínicos donde son frecuentes los contagios debidos a la manipulación inadecuada de las muestras contaminadas. A pesar de que existen vacunas para animales, no hay una vacuna eficiente y segura para los humanos. El tratamiento antibiótico, en caso de infección, debe ser prolongado y no siempre es curativo (Sbriglio, 2009).

El contagio directo a través de la piel es el mecanismo más frecuente, al menos en el medio rural, siendo menos frecuente la vía digestiva, inhalatoria o por inoculación accidental o ambos. El íntimo contacto con los citados animales y sus productos derivados (carne y leche), por parte de granjeros, carniceros, trabajadores de frigoríficos y personal que manipula esos productos, ofrece mayor oportunidad para la propagación al hombre, que otras infecciones transmitidas por animales domésticos. En consecuencia, esta enfermedad se halla más difundida que la triquinosis, ornitosis, toxoplasmosis y carbuncos (Sbriglio, 2009).

La medida más eficaz para prevenir la infección en humanos, sería la erradicación de la enfermedad en los animales susceptibles, pues mientras existan reservorios de los microorganismos existirá la enfermedad. Las medidas profilácticas deben tender a evitar la contaminación cuando se manejan productos procedentes de animales enfermos. La pasteurización de la leche y productos lácteos reduce en gran parte los casos de Brucelosis, pero es más difícil que los profesionales como veterinarios, matarifes e incluso investigadores puedan quedar libres del riesgo de padecer la infección (Sbriglio, 2009).

Las buenas prácticas de higiene son medidas 100% preventivas, que aplicadas a las instalaciones, al manejo de las vacas en las fases de pre-ordeño, ordeño y post-ordeño ayudan a la conservación de la leche. La limpieza y desinfección eficiente de los equipos y utensilios, reducirán significativamente el riesgo de contaminación de la leche cruda por material extraño, microorganismos o sustancias químicas. Con ello se protege de contaminaciones a los consumidores o procesadores, y además se crea una cultura de higiene en los productores para ofrecer un producto de calidad en las unidades de producción (Córdova *et al.*, 2016).

1.6.1. Manipuladores de alimentos

Son todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio. La adecuada manipulación de los alimentos, desde que se producen hasta que se consumen, incide directamente sobre la salud de la población. Está demostrada la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de éstos (Córdova *et al.*, 2016).

Las medidas más eficaces en la prevención de estas enfermedades son las higiénicas, ya que en la mayoría de los casos es el manipulador el que interviene como vehículo de transmisión, por actuaciones incorrectas, en la contaminación de los alimentos. El Manipulador de alimentos necesita conocer el proceso de preparación y conservación de alimentos y respetar las exigencias culinarias, sanitarias y nutritivas que permiten que el alimento llegue al consumidor en las mejores condiciones de calidad. Por esta razón y tratando de mejorar el nivel de las profesiones de este sector se exponen a continuación algunas ideas básicas (Díaz y Lamiña, 2013).

El origen, la transformación, el almacenamiento, el consumo, son los eslabones de esta cadena, en las cuales se encuentran uno o más manipuladores. La mano del hombre interviene y el manipulador responsable procura que cuando un alimento llega a sus manos o sale, lo haga en perfectas condiciones higiénicas. Las personas que manipulan alimentos, juegan un papel importante con

sus actitudes para prevenir la contaminación, ya que esta es causada principalmente por la falta de higiene en la manipulación (Díaz y Lamiña, 2013).

Existen dos clases de manipuladores: los de alto y los de bajo riesgo.

Los manipuladores de alto riesgo son aquéllos que mantienen contacto directo con los alimentos que no sufren un tratamiento posterior, antes de llegar al consumidor, también son aquéllas personas que intervienen en la elaboración de alimentos. Ejemplos de manipulador de alimentos de alto riesgo son: los carniceros, panaderos, camareros (Díaz y Lamiña, 2013).

Los de bajo riesgo son aquellos que mantienen contacto con el alimento que sufrirá un proceso de elaboración posterior antes de llegar al consumidor. Como ejemplos tenemos a las personas que trabajan en las industrias de elaboración de lácteos y embutidos (Díaz y Lamiña, 2013).

Los manipuladores representan un riesgo potencial de transmisión de gérmenes causantes de enfermedades en los consumidores. Ser manipulador de alto riesgo no supone riesgo de enfermar, supone ser más responsable. Cuando se trabaja manipulando productos frescos debe ponerse un cuidado especial, ya que un adecuado manejo, conservación y almacenamiento de los alimentos, previene accidentes y enfermedades, tanto para los propios trabajadores como para los clientes. Es obligatorio que cualquier persona que por su actividad laboral esté en contacto con los productos alimenticios (manipulación, reposición, recepción...), disponga del carné de manipulador de alimentos (Sánchez, 2012).

1.6.2. Vías de contagio

Las vías de contagio, es decir, el lugar por donde la bacteria penetra en el organismo una vez ha establecido contacto con el individuo, suelen ser la boca, nariz, ojos y zonas lesionadas en la piel (cortes, heridas, etcétera). La ingesta de un producto infectado suele ser la forma más común de contagio no relacionado con el entorno laboral (Vázquez, 2013).

- a) Vía cutánea mucosa:** Es la más frecuente en las Brucelosis de origen laboral. La *Brucella* atraviesa la barrera cutánea mucosa (piel, conjuntiva

de los ojos, etc.) de las personas que están en contacto con animales o manipulan sus productos. La Brucella es capaz de atravesar mucosas sanas (Arias, 2013).

- b) Vía percutánea por inoculación:** Se produce mediante la introducción de la bacteria en el organismo, habitualmente por inyección o pinchazo accidental. Lo sufren principalmente trabajadores de laboratorios, veterinarios, mataderos, etc (Arias, 2013).
- c) Vía respiratoria:** Se produce por inhalación o respiración de aerosoles (partículas muy finas en el aire) o polvo contaminado en los lugares donde hay animales contaminados, como establos, mataderos, salas de recepción de leche, vías rurales, laboratorios, etc (Arias, 2013).
- d) Vía digestiva:** Se produce al comer productos lácteos contaminados (leche, nata, yogurt, mantequilla, helados), carne cruda, vísceras, embutidos, productos crudos contaminados con purines (parte líquida del estiércol) y heces o regados con aguas contaminadas. Las Brucellas sobreviven al frío, a las salazones y a los ahumados, pero la pasteurización a 70º las destruye, así como algunos desinfectantes habituales (Arias, 2013).
- e) Entre personas:** Este modo de contagio no es habitual. Por lo general, no suelen darse casos de contagio persona a persona, solo se han podido detectar en circunstancias determinadas como trasplantes con órganos infectados, contacto sexual con un individuo enfermo, o un bebé lactante amamantado por una madre infectada. (Vázquez, 2013).

1.6.3. Producción higiénica de leche

La pasteurización es la esterilización de la leche y de otros alimentos líquidos mediante la elevación de su temperatura a un nivel inferior al de su punto de ebullición durante un corto tiempo, enfriándolo después rápidamente, con el fin de destruir los microorganismos sin alterar la composición y cualidades del líquido (Moreira y Acosta, 2013).

- **Zonas y locales destinados a la producción de leche:** El diseño, la ubicación, el mantenimiento y, en la medida de lo posible, la utilización de las zonas y locales destinados a la producción de leche deben ser tales que, se reduzca al mínimo la introducción de peligros en la leche. Se ha constatado que una protección y un mantenimiento inadecuados de los locales donde se alojan y ordeñan los animales lecheros son factores que contribuyen a la contaminación de la leche (Moreira y Acosta, 2013).
- **Salud de los animales:** El estado de salud de los animales lecheros y hatos de los mismos debe manejarse de una forma que tenga en cuenta los peligros de interés para la salud humana. La leche debe proceder de animales en buen estado de salud, a fin de que, teniendo en cuenta su uso final, no afecte negativamente la inocuidad e idoneidad del producto final. Es importante evitar que se difundan enfermedades zoonóticas entre los animales y que éstos (en particular los animales lecheros) las transmitan a la leche (Moreira y Acosta, 2013).

Se ha constatado que la leche procedente de ciertos animales enfermos no es inocua ni idónea para el consumo humano. Se ha demostrado que manteniendo con buena salud los animales lecheros se reducen las probabilidades de que se introduzcan patógenos humanos en la leche a través de las glándulas mamarias o las heces (Moreira y Acosta, 2013).

1.7. Ganado Bovino

1.7.1. Inmunidad en hato bovino

La inmunidad pasiva materna es un tipo de inmunidad pasiva adquirida de manera natural, y se refiere a la inmunidad transmitida por medio de anticuerpos a un feto por su madre durante el embarazo, los cuales se pasan a través de la placenta. Esto ocurre alrededor del tercer mes de gestación. La inmunidad pasiva también es proporcionada a través de la transferencia de anticuerpos de inmunoglobulina A, que se encuentran protegiéndole contra infecciones bacterianas hasta que el recién nacido pueda sintetizar sus propios anticuerpos (Estein, 2009).

Cuando los agentes del género *Brucella* penetran al organismo inducen la activación de los mecanismos de defensa que se inician con la participación de algunos componentes de la inmunidad innata, como el complemento, los neutrófilos y los macrófagos. La activación del Sistema de Complemento, por las vías clásica y alterna, tiene un desempeño fundamental en la resistencia contra bacterias gram negativas (Estein, 2009).

La *Brucella* está clasificada como un cocobacilo Gram negativo, que mide aproximadamente de 0.6 a 1.5 μm de longitud x 0.5 a 0.7 μm de diámetro, posee una envoltura celular conformada por una membrana externa compuesta por lipopolisacáridos (LPS), proteínas y fosfolípidos; un espacio periplásmico que contiene peptidoglicanos y una membrana citoplasmática. Dentro del grupo de proteínas más estudiadas como antígenos se encuentran las proteínas de membrana externa tipo II (OMP2), que actúan como porinas y otras proteínas como la superóxido dismutasa (SOD), la cual actúa como antioxidante; ambas prometen ser inmunógenos importantes que protegen contra la *Brucella* patógena. Además, se han clonado genes de *Brucella* que codifican otras proteínas inmunodominantes en bovinos (Estein, 2009).

El estudio de la inmunidad protectora contra la infección inducida por las especies de *Brucella* han sido realizadas en diferentes modelos animales mamíferos como los ratones, cobayos, bovinos y humanos. El criterio utilizado para medir la protección de animales inmunizados con diferentes cepas virulentas, es el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC) de la bacteria, recuperadas de algunos órganos como el bazo (Estein, 2009).

La célula blanco de la infección es el macrófago. De la interacción entre los patógenos y el macrófago depende en gran parte la patogénesis de la infección. Los macrófagos son células fagocíticas, presentadoras de antígenos (CPA) y tienen gran capacidad de modular el sistema inmune, ya que secretan una amplia variedad de citoquinas. Durante el desarrollo de la inmunidad innata se ha visto que la degranulación de gránulos primarios y secundarios de polimorfonucleares es inhibida por esta bacteria (Estein, 2009).

El LPS es el primer antígeno frente al cual aparecen anticuerpos de tipo IgM e IgG, post infecciosos y postvacunales (cepa 19). Los anticuerpos pueden opsonizar cepas lisas e inmunopotenciar la infección de las células fagocíticas. También se ha demostrado la producción de anticuerpos contra proteínas de membrana; si bien es cierto que la respuesta humoral contra estas proteínas no es tan fuerte como la observada contra los LPS es muy relevante para el diagnóstico cuando se utilicen cepas vacunales rugosas (Estein, 2009).

Ya que esta bacteria es capaz de replicarse en el medio ambiente intracelular se asume que una respuesta inmune celular es de vital importancia para eliminar o proteger al huésped de la infección por este microorganismo. Los linfocitos T, juegan el papel más importante en el control y la resolución de esta infección. La producción rápida de Interleucina 12 (IL-12) durante la infección con *Brucella abortus*, también es de vital importancia para activar los linfocitos T helper 1 (Th1) productores de interferón gamma (IFN γ) y de esta manera contribuir a la inducción de la resistencia celular adquirida. De igual manera el factor de necrosis tumoral (TNF α) producido durante la infección intracelular, participa en el desarrollo de la resistencia a la *Brucella abortus*, probablemente mediante una acción directa sobre las células efectoras, y no mediada por el interferón, ya que la delección de esta citoquina no causa una disminución en la producción de IFN γ (Estein, 2009).

Se ha propuesto la hipótesis que los linfocitos T citotóxicos (TCD8) + antibrucella, pueden inhibir la producción de IL-10, citoquina que está involucrada en la regulación negativa de la respuesta inmune protectora, inhibiendo el patrón Th1 (producción de IFN γ) o bloqueando las citoquinas inducidas por la activación del macrófago. Ya que los linfocitos T derivados de diferentes hospederos como humanos, ratones y bovinos proliferan, mostrando un perfil de citoquinas Th1, de manera análoga en respuesta a la infección por *Brucella*, las vacunas deberían preferencialmente inducir un patrón Th1 para generar una óptima resistencia contra la infección inducida por esta bacteria. La inducción de una respuesta Th2 parece ser contraproducente para el control de la infección causada por estas bacterias (Estein, 2009).

1.7.2. Contagio del hato bovino

La fuente primaria de infección, tanto para los animales como para el hombre, está representada por las hembras grávidas, que al abortar o parir expulsan grandes cantidades de esta bacteria con el feto, el líquido amniótico y las membranas fetales. Por ello, la época de partos constituye, en los rebaños infectados, el momento decisivo para la propagación de la enfermedad (Ortega, 2014).

Resultan fuentes primarias de infección para el hombre, los animales enfermos, fundamentalmente el ganado vacuno, porcino, caprino y ovino enfermo. Como fuentes secundarias de infección se destacan los productos de origen animal, sobre todo el calostro, la leche sin pasteurizar y los quesos frescos (Zambrano, 2016)

El semen de animales enfermos constituye una fuente de infección para el ganado, fundamentalmente cuando se utiliza en la inseminación artificial. Las secreciones y excreciones de los animales y el suelo, los corrales, la paja de las camas, el agua de arroyos, canales y pozos contaminados con estas y donde los agentes son capaces de sobrevivir en el medio ambiente y fuera del hospedador, por periodos relativamente largos, también constituyen fuentes secundarias de infección, tanto para los animales como para el hombre. Estudios recientes han demostrado la presencia de agentes del género *Brucella* en residuales ganaderos utilizados en la agricultura. A partir de estas fuentes se pueden afectar los animales y los humanos, fundamentalmente los trabajadores rurales, veterinarios, matarifes y ganaderos, además de los trabajadores de laboratorio o de servicios de salud (Zambrano, 2016)

Transmisión de la enfermedad en los animales Se describen varias vías para la transmisión de la enfermedad; se consideran que la digestiva es la vía de penetración más importante por la ingestión de fetos, placentas y otros residuos del parto, pastos, forrajes y aguas contaminadas, además de la costumbre de las vacas de lamer otros animales y superficies contaminadas. El pus y las secreciones provenientes de las articulaciones afectadas pueden constituir fuentes de contagio cuando estas están abiertas (Ortega, 2014).

La vía respiratoria por la inhalación de aerosoles o de polvo con bacterias del género *Brucella*, sobre todo en época de verano, puede convertirse en otra vía de transmisión de la enfermedad. Se describen otras vías, como son las mucosas, la piel con pérdida de continuidad y se sospecha, también, que mediante la piel indemne. La mucosa genital tiene gran importancia en la transmisión de la enfermedad entre los animales cuando se realiza inseminación artificial con semen de un toro infectado, ya que puede contener grandes cantidades de microorganismos del género *Brucella* y hay altas posibilidades de contagiar a la vaca. Podría ocurrir la infección al utilizar materiales o equipos ginecológicos contaminados. Esto no es así cuando se realiza la monta directa, puesto que la acidez de la vagina disminuye la posibilidad de que se presente la infección (Ortega, 2014).

La propagación de la enfermedad dentro del hato ocurre de manera horizontal o vertical. La transmisión horizontal acontece por contaminación directa, por la libre convivencia entre animales sanos y enfermos. Agentes externos como moscas, perros, garrapatas, ratas y objetos que han estado en contacto con la bacteria son causantes de una transmisión horizontal. además de otras especies de animales ajenos presentes en las unidades (equinos, perros y cerdos principalmente), pues son susceptibles a la enfermedad y pueden intervenir en su propagación (Ortega, 2014).

La infección dentro del útero provoca la transmisión vertical, situación que constituye uno de los principales problemas en los planes de erradicación de esta enfermedad, ya que si el producto se infecta dentro del primer tercio de gestación y no es abortado, los epítomos de la bacteria serán reconocidos como propios por el sistema inmune y las pruebas diagnósticas convencionales son incapaces de identificarlos, por lo que este individuo jugará el papel de portador asintomático hasta su primer parto, momento en el cual comienza a desechar el microorganismo (Ortega, 2014).

También puede transmitirse por la ingestión de leche materna (calostro) o por la exposición a sangre, orina o heces de la madre infectada durante el parto y por la alimentación de los recién nacidos con leche contaminada de otras especies (Zambrano, 2016)

1.7.2.1. Vías de Infección en el ganado

- a) **Oral:** La vía de penetración más importante es el tracto gastrointestinal por, ingestión de pastos, forrajes y aguas contaminadas. Las vacas tienen además la costumbre de lamer membranas fetales, fetos y terneros recién nacidos, que contienen todos ellos gran número de *Brucella* y constituyen una fuente de infección muy importante. El instinto de lamer los órganos genitales de otras vacas contribuye también a la transmisión de la infección (Ayala y Tobar, 2013).
- b) **Cutánea:** La vía cutánea tiene la misma importancia que la vía gastrointestinal, por ejemplo: se pueden producir infecciones mediante las camas infectadas, cuando haya lesiones en las tetillas o en los extremos de los miembros o en el espacio interdigital que faciliten la penetración del agente patógeno en capas profundas de la piel, al ordeñar, quizás puedan introducir *Brucella* en la piel de los pezones las manos humedecidas con leche infectada (Ayala y Tobar, 2013).
- c) **Vía intrauterina:** La vía intrauterina que se emplea en la inseminación artificial es muy importante en la transmisión de la infección. Por el uso de semen de toros infectados y que en la inseminación artificial se deposita en el cérvix o en el útero, eludiendo la acción bactericida de la vagina (Ayala y Tobar, 2013).
- d) **Vía Ocular:** La vía ocular es muy eficiente porque la *Brucella* entra fácilmente por la conjuntiva y requiere de poca *Brucella* viable que se transportan por macrófagos al linfonódulo parotídeo. Se utiliza como vía de infección experimental ya que solamente son necesarios 750.000 microorganismos viables intra-conjuntiva, para infectar al 90% de vacas susceptibles (Ayala y Tobar, 2013).
- e) **Vía Congénita:** El 60 al 70 % de los terneros recién nacidos de madres infectadas nacen infectados, pero la gran mayoría de los terneros se deshacen de la infección en pocos meses. Se ha determinado que aproximadamente el 65 % de las vacas infectadas abortan; de éstas, el 65% abortan solo una vez, y el 23%, dos veces. Un porcentaje mucho más pequeño abortan más de dos veces. Cuando el aborto no se presenta y la preñez llega a su término, a menudo la cría está débil y el animal recién

nacido sufre neumonía y enteritis, lo cual retrasa seriamente su desarrollo. Se estima que del 40 al 50% de las vacas afectadas tienen obstaculizadas su capacidad reproductora, como resultado de la enfermedad (Ayala y Tobar, 2013).

1.8. Prevalencia de Brucelosis

1.8.1. Brucelosis animal en Latinoamérica

En la mayoría de países de América Latina, donde no existen programas de control, los datos no son fidedignos. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, se trata de una de las enfermedades más importantes. Las estimaciones oficiales sobre las pérdidas anuales por brucelosis bovina en América Latina son de aproximadamente 600 millones de dólares (Flor, 2015).

En 20 países de 24 encuestados, se registraron 249.077 bovinos seropositivos. El mayor número de reactores seropositivos registrados correspondió a la subregión de América del Sur (179.525), seguido por América del Norte (44.631), la subregión del Caribe (18.113) y América Central (6.808) con el menor número de registros en el continente. Según la OIE, los países y territorios se clasificaron en tres categorías de acuerdo a la presencia o ausencia de la enfermedad (Flor, 2015).

1.8.1.1. Categoría A: aquellos que son libres de la enfermedad, en los que no se ha comprobado o en los que fue eliminada. Los países que pertenecen a esta categoría son: Anguila, Antillas Neerlandesas, Aruba, Bahamas, Barbados, Belice, Bermudas, Canadá, Dominica, Granados, Guadalupe, Guayana Francesa, Guyana, Isla Caimán, Islas Malvinas, Islas Turcas y Caicos, Islas Vírgenes, Martinica, Montserrat, Puerto Rico, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía y Trinidad y Tobago. En estos países se concentra el 4.7% de la población humana y el 3.5% de los bovinos (Flor, 2015).

1.8.1.2. Categoría B: países en los que se sospecha de la enfermedad, que tienen casos excepcionales o aquellos con la mayor parte de 25 su territorio libre (control avanzado y consolidado). A esta categoría pertenecen: Estados Unidos de América, Jamaica, San Vicente y Las Granadinas y Uruguay. Estos países en conjunto poseen el 36% de la población humana y 25.7% de la población bovina regional (Flor, 2015).

1.8.1.3. Categoría C: países en donde la frecuencia varía desde esporádica hasta elevada, localizada o extendida, aquellos en los que se desconoce su distribución, o bien no se dispone de información para valorar su frecuencia. A esta categoría pertenecen: Antigua y Barbuda, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam y Venezuela. En ellos radica un 59.3% de la población humana y 70.9% de la masa ganadera de América (Flor, 2015).

La prevalencia de brucelosis bovina en Centroamérica está estimada entre 4 y 8%, con prevalencia más alta en hatos lecheros, con pérdidas económicas calculadas de 25 millones de dólares por año. En esta zona se han aislado *Brucella abortus* biotipo 1 y 2 en bovinos, humanos, ocasionalmente en perros y caballos. En Venezuela, reportes oficiales indican que los reactores positivos subieron de 0.8 a 1.2% en años pasados. Estos valores no corroboran reportes que muestran un aumento de animales positivos con valores de 10.5% y mayores en algunas áreas del país. El biovar más importante es *Brucella abortus* (Flor, 2015).

De acuerdo a reportes oficiales, la brucelosis bovina en Brasil subió de 4% a 5% en el periodo de 1989 a 1998. La última estimación de la prevalencia de *Brucella abortus* en Paraguay es 3.15% y las pérdidas económicas dadas por brucelosis en el ganado están estimadas en 23.5 millones por año. Actualmente, la estimación de la prevalencia en Argentina, en bovinos, es de 10% y 13% que son infectados con brucelosis, con un ratio individual de 4% a 5%; las pérdidas económicas anuales se han estimado en 60 millones de dólares (Flor, 2015).

1.8.2. Brucelosis animal en Ecuador

La brucelosis del ganado bovino en el Ecuador se encuentra ampliamente difundida en el país, en grados variables de intensidad, de acuerdo con los diferentes sistemas de producción ganadera existentes. Según una encuesta serológica realizada por el Programa de Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (PNSA-MAG) entre los años 1978 y 1979, se encontraron niveles de prevalencia que van entre el 1.3% y 10.6%. En este estudio, se recolectaron un total de 15.473 muestras que fueron sometidas a la

prueba serológica rápida en placa, encontrándose un total de 495 casos positivos y 859 casos sospechosos (Flor, 2015).

La provincia Manabí es un sector donde se desarrollan diversas actividades de producción agropecuaria; posee una gran diversidad de pisos climáticos que van desde zonas tropicales semiáridas a tropicales semi-húmedas, lo que permite un variado desarrollo productivo, en el cual predomina la ganadería bovina de doble propósito; la raza con mayor presencia es la mestiza sin registro, con una cifra de 507 769 cabezas de la misma, seguida por la Criolla con 255 588 animales y, en menor proporción, el ganado mestizo con registro y el Brahman o Cebú con cantidades de 7428 y 8240, respectivamente (MCPEC, 2011); para el año 2012, contabilizaron un total de 977 138 animales (Agrocalidad, 2009).

El Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina clasifica las provincias Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro, Santo Domingo de los Tsachilas y Manabí en la región dos, considerada como de alta prevalencia con niveles que oscilan entre 4,2% y 10,62% del ganado bovino existente, para las cuales las estrategias de control se orientan a la creación de una sólida inmunidad poblacional, mediante la ejecución de campañas sistemáticas de vacunación contra brucelosis, acciones de vigilancia epidemiológicas dirigidas a la identificación de los animales reactores positivos, la eliminación obligatoria de reactores positivos en matanza sanitaria, el control sanitario de ingreso y egreso de animales y las actividades de educación sanitaria (Agrocalidad, 2009).

En esta provincia de importancia estratégica para el desarrollo ganadero del país, se han realizado estudios limitados, encaminados fundamentalmente a determinar la seroprevalencia de la enfermedad en los animales que llegan al matadero y al personal que labora en los mismos y muy pocos en los predios ganaderos (Agrocalidad, 2009).

1.8.3. Caracterización epidemiológica del país

En base a los resultados obtenidos en este estudio, se regionalizaron los mecanismos de control de acuerdo con los antecedentes epidemiológicos de la enfermedad (Agrocalidad, 2009).

1.8.3.1. Región Uno de Alta Prevalencia

Localizada en las provincias del norte de la sierra ecuatoriana, es decir la cuenca lechera nacional, integrada por: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, con una prevalencia del 1.97 al 10.62% (Agrocalidad, 2009).

1.8.3.2. Región Dos de Alta Prevalencia

Conformada por las provincias del Litoral: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, con una prevalencia entre 4.2% y 10.62% (Agrocalidad, 2009).

1.8.3.3. Región Tres de Baja Prevalencia

Conformada por las provincias de Bolívar, Cañar, Azuay y Loja, con una prevalencia de 1.3 al 2.6% (Agrocalidad, 2009).

1.8.4. Sistemas de producción ganadera

1.8.4.1. Región uno de alta prevalencia, localizada en la cuenca lechera del país, integrada por las seis provincias del centro norte de la sierra, en donde predominan sistemas empresariales de producción lechera, que coexisten con formas orientadas al engorde temporal de animales y formas mercantiles simples de producción. La alta presencia de la enfermedad en esta región se explicaría por la venta de animales enfermos a las unidades campesinas de producción, o por el faenamamiento en camales sin condiciones de infraestructura sanitaria, esto a pesar del alto desarrollo tecnológico de los sistemas empresariales que realizan prácticas de prevención y control de la brucelosis bovina (vacunación, detección de animales positivos mediante pruebas de laboratorio e identificación) (Flor, 2015).

1.8.4.2. Región dos de alta prevalencia, integrada por las provincias del litoral ecuatoriano, presenta características predominantes de producción pecuaria de carácter extractivo - extensivo, de bajo desarrollo tecnológico, dedicada al ciclo completo de cría de bovinos de raza cebuina con destino al camal, rebaños de tamaño mediano y propiedades con grandes extensiones. La falta de medidas preventivas como el uso de vacuna antibrucélica, la dificultad de detección oportuna de animales sospechosos (abortos) y el tratamiento adecuado del

material contaminado, provocará la presencia de la enfermedad en este sistema de producción, a pesar de la baja densidad y baja tasa de contacto animal que presenta (Flor, 2015).

1.8.4.3. Región tres de baja prevalencia, igualmente caracterizada a partir de los sistemas de producción pecuaria predominantes, conformada por los sistemas campesinos de producción imperantes en las provincias del centro sur de la sierra. Con unidades productivas en su mayoría de tamaño pequeño (minifundio), con rebaños pequeños que conviven con otras especies de animales domésticos. Los procesos de comercialización de animales se realizan básicamente al interior de la región. Su escasa integración comercial con la región de alta prevalencia, explicaría la baja frecuencia de presentación de la brucelosis bovina (Flor, 2015).

1.9. Zoonosis

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. A menudo la infección se debe a una exposición profesional y se adquiere por vía oral, respiratoria o conjuntival, pero el riesgo mayor para la población general es la ingestión de productos lácteos contaminados. Los veterinarios y personal de fincas que manejan animales infectados, fetos abortados o placentas, están expuestos a riesgo laboral (Villamar, 2014).

Se pueden producir infecciones asintomáticas en los humanos. En los casos sintomáticos, la enfermedad es extremadamente variable y los signos clínicos pueden aparecer de forma insidiosa o súbita. Generalmente, la Brucelosis comienza como un estado febril agudo con síntomas inespecíficos similares a los de la gripe, tales como fiebre, dolor de cabeza, malestar, dolor de espalda, mialgia y dolores generalizados. Se puede producir sudoración excesiva, especialmente de noche. Mientras que algunos pacientes se recuperan espontáneamente, otros desarrollan síntomas persistentes que generalmente aumentan y se debilitan (Villamar, 2014).

Las complicaciones observadas con menor frecuencia incluyen: artritis, espondilitis, fatiga crónica, y epidídimo-orquitis. También pueden producirse síntomas neurológicos (entre ellos los cambios de personalidad, la meningitis, la uveitis y la neuritis óptica), la anemia, los abscesos internos, la nefritis, la endocarditis y la dermatitis. Otros órganos y tejidos pueden resultar afectados, lo que provoca una gran variedad de síndromes (Villamar, 2014).

El tratamiento consiste en antibióticos; no obstante, se pueden observar recaídas durante meses después de los síntomas iniciales, aún en los casos tratados con éxito. El índice de mortalidad es bajo; en las personas que no reciben tratamiento la tasa de letalidad oscila entre 2 % y 5 %. Las muertes suelen ser causadas por la endocarditis o la meningitis (Villamar, 2014).

1.9.1. Importancia en la salud pública

Las personas pueden contraer la enfermedad por medio del contacto con animales infectados o por la ingestión de leche cruda de leche de vaca, de oveja o de cabra o sus derivados que contengan gérmenes viables, es decir productos que no hayan pasado por el proceso de pasteurización. Además, los grupos ocupacionales como los trabajadores agrícolas, veterinarios, ganaderos y empleados de camales se consideran de alto riesgo (Díaz y Lamiña, 2013).

1.9.2. La enfermedad en el hombre

El hombre es susceptible a la infección por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* (excepto por el biovar 2), *Brucella abortus* y *Brucella canis*. No se han comprobado casos humanos por *Brucella ovis* o *Brucella neotomae*. La especie más patógena e invasora para el hombre es *Brucella melitensis*, seguida en orden decreciente por *Brucella suis*, *Brucella abortus* y *Brucella canis*. El período de incubación en general dura de una a tres semanas, pero a veces puede prolongarse por varios meses. Es una enfermedad septicémica, de principio repentino o insidioso, con fiebre continua, intermitente o irregular. La sintomatología de la Brucelosis aguda, como la de muchas otras enfermedades febriles, consiste en escalofríos, sudores profusos y elevación de temperatura. Un síntoma casi constante es la astenia y cualquier ejercicio produce una pronunciada fatiga. La temperatura puede variar desde normal en la mañana

hasta 40 °C en la tarde; los sudores se presentan durante la noche y se caracterizan por un olor particular (Ortega, 2014).

Los síntomas comunes son insomnio, impotencia sexual, constipación, anorexia, cefalalgia, artralgias y dolores generalizados. La enfermedad produce un fuerte impacto sobre el sistema nervioso, que se traduce en irritación, nerviosismo y depresión. Muchos pacientes tienen los ganglios periféricos aumentados de volumen o esplenomegalia y con frecuencia hepatomegalia, pero raramente ictericia. La hepatomegalia o hepatoesplenomegalia es especialmente frecuente en pacientes infectados por *Brucella melitensis*. Las Brucellas se localizan intracelularmente en los tejidos del sistema reticuloendotelial, tales como los ganglios, la médula ósea, el bazo y el hígado. La reacción tisular es del tipo granulomatoso (Villamar, 2014).

La duración de la enfermedad puede variar desde pocas semanas o meses hasta varios años. La terapéutica actual ha permitido reducir en forma considerable la duración de la enfermedad, como también las recaídas. A veces se producen complicaciones serias, tales como encefalitis, meningitis, neuritis periférica, espondilitis, artritis supurativas, endocarditis vegetativa, orquitis, vesiculitis seminal y prostatitis (Villamar, 2014).

En cierto número de pacientes la brucelosis tiene un curso crónico que puede durar muchos años, con o sin presencia de focos de infección localizada. Los síntomas están asociados con un estado de hipersensibilidad. Si un individuo no tiene antecedentes de exposición a Brucellas y no tiene anticuerpos para esos agentes, la enfermedad se instala abruptamente después de un período de incubación de 8 a 30 días. El curso de la enfermedad generalmente es más corto y más benigno que en la infección por cepas de campo de *Brucella abortus*, pero hay casos severos que requieren hospitalización (Zambrano, 2016).

En individuos que han estado expuestos a Brucellas, como es común en veterinarios y vacunadores, se presenta un síndrome diferente, de tipo alérgico, que se caracteriza por tumefacción dolorosa en el lugar de la inoculación. Después de unas horas el paciente puede experimentar síntomas sistémicos similares a los descritos en individuos que se infectan por la cepa 19 sin tener

antecedentes de exposición. Los síntomas ceden generalmente en pocos días, con o sin tratamiento. Los síntomas locales y generales pueden recurrir si el individuo sufre un nuevo accidente (Ortega. 2014).

1.9.3. Transmisión de la enfermedad a humanos

La infección tiene carácter ocupacional y puede ocurrir por el ambiente contaminado, por el contacto directo con animales infectados o con productos de origen animal infectados, sobre todo en la población del medio rural, conformada por pastores, amas de casa y médicos veterinarios, debido a su cercanía con la fuente de infección (Zambrano, 2016).

El mayor riesgo está en la transmisión, principalmente, por la vía digestiva, debido al consumo de leche cruda y sus derivados y de material fetal, uno de los accesos por donde se adquiere la enfermedad es a través de aerosoles procedentes de sangre, placenta, fetos o secreciones uterinas de animales infectados; además del riesgo laboral existente en los laboratorios encargados de la producción de vacunas, antígenos y procesadores de especímenes clínicos, encaminados a la detección del agente y también por aerosoles (Zambrano, 2016).

No se han documentado casos de transmisión horizontal directa entre personas, aunque algunos autores señalan que la transmisión de humano a humano no puede ser excluida y en los últimos años ha ganado importancia la transmisión a partir de transfusión sanguínea o trasplante de otros tejidos; el que representa un mayor riesgo es el de la médula ósea. Otra forma importante es la transmisión por contacto directo de la piel o las mucosas con tejidos de animales infectados o con productos de origen animal como son los ganglios, la sangre, la orina, el semen, las secreciones vaginales, los fetos abortados y, en especial, las placentas. También se ha descrito la enfermedad por autoinoculación accidental en el caso de la vacuna de *Brucella abortus* cepa 19 y *Brucella melitensis* Rev.1, de uso en medicina veterinaria (Zambrano, 2016).

1.9.4. Diagnóstico en humanos

Se basa en la sospecha clínica de la enfermedad, luego de lo cual se debe realizar la confirmación por la demostración de los anticuerpos en la sangre del

paciente, y/o, por la demostración de la *Brucella* spp. Debido a que los síntomas de esta enfermedad son inespecíficos, dificulta el establecimiento del diagnóstico, únicamente basado en la clínica. Es por ello que se considera de vital importancia que el médico clínico, obtenga por medio de un interrogatorio detallado: la profesión del paciente, exposición y/o contacto con animales, viajes a zonas enzoóticas a la enfermedad, ingestión de alimentos contaminados (Paredes, 2012).

1.9.5. Tratamiento zoonótico

El tratamiento recomendado en la Brucelosis aguda es de una dosis diaria de 600 a 900 mg de rifampicina, combinada con 200 mg diarios de doxiciclina, durante 6 semanas por lo menos. Con este tratamiento las recaídas son muy raras. Si se presenta la reacción de Jarisch-Herxheimer al inicio del tratamiento antibiótico, se recomienda administrar cortisol por vía intravenosa. A veces se pueden requerir varias series de tratamiento. Si la terapia con antibióticos no resulta se debe buscar un foco crónico de la infección, especialmente en infecciones por *Brucella melitensis* y *Brucella suis*. En el caso de una recaída es necesario reiniciar el tratamiento indicado más arriba. Se pueden administrar esteroides para contrarrestar la toxicidad en los pacientes muy graves (Pilon, 2016).

1.9.6. Medidas de prevención y control de la enfermedad en humanos

En los humanos, la Brucelosis se puede controlar mediante la eliminación de su propagación por la erradicación en los animales, la pasteurización de la leche y sus derivados, la protección del personal que esté en contacto directo con los animales infectados y con el uso de ropa protectora: botas, mandiles; guantes, mascarilla y gafas protectoras (Paredes, 2012).

Entre otras medidas aconsejables figura la educación sanitaria para llevar el conocimiento al público, principalmente en el medio rural, para que conozcan cuáles son las posibles fuentes de infección y las vías más frecuentes de contagio; el personal que atiende los animales debe, además, ser capaz de reconocer un aborto inminente en un rebaño infectado, saber que todas los materiales procedentes del parto deben considerarse como posibles fuentes de

infección y los productos no vivos deben ser incinerados, si es factible, o bien enterrarlos a gran profundidad.

Se recomienda usar guantes para la manipulación de placentas y secreciones uterinas o lavarse y desinfectarse bien las manos y la ropa cada vez que se tenga contacto con animales sospechosos, sobre todo los veterinarios. Las personas que trabajan con agentes infecciosos o materiales potencialmente infectados, deben conocer los riesgos potenciales y deben estar capacitados en los laboratorios y ser expertos en las prácticas y técnicas requeridas para manipular dichos materiales en forma segura (Zambrano, 2016).

Se debe promover actividades conjuntas entre autoridades sanitarias humanas y pecuarias, con el propósito de unificar criterios de acción para la formulación de programas y de proyectos con profesionales, técnicos y población general, enfocados en el cambio de actitudes, así como concientizar a los empleadores de los frigoríficos y de las fincas de hacer una evaluación médica y de laboratorio en humanos, dirigida al diagnóstico de *Brucella abortus*, por lo menos una vez al año, con el fin de monitorear y evitar brotes de Brucelosis (Zambrano, 2016).

Las áreas urbanas y periurbanas se ven particularmente afectadas por las enfermedades transmitidas en los alimentos; este fenómeno obedece a múltiples causas, si bien la higiene en la cadena de producción, transporte y procesamiento de los alimentos están entre los factores principales. Los servicios veterinarios deben realizar las inspecciones ante-mortem e identificar los productos en mal estado. Esta tarea es prioritaria en dos aspectos: detectar y anular la posible transmisión de alimentos de origen animal en mal estado a la población e identificar los lugares donde se originó el problema sanitario (Zambrano, 2016).

El Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina se encarga de dar capacitación a los trabajadores de las haciendas y de las asociaciones ganaderas, sobre los peligros de estas enfermedades, los métodos de prevención y control para prevenir la difusión de las enfermedades entre los bovinos y el riesgo de contagio a los consumidores de sus productos (AGROCALIDAD, 2009). También es necesario realizar estudios

seroepidemiológicos en las poblaciones humanas y de identificación de los biovares circulantes, para conocer el problema real, facilitar el control y la prevención de la Brucelosis y preservar la seguridad de las personas (Zambrano, 2016).

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Ubicación y lugar

El presente trabajo se realizó en el sitio Garrapatilla del cantón Chone, ubicado a 10 km de la vía Chone - Santo Domingo, mismo que se haya a una **Altitud:** 23 msnm, **Longitud:** 99°27'64'', **Latitud:** 60°65'44''

2.2. Métodos y técnicas

2.2.1. Métodos teóricos

Los métodos que se utilizaron en el presente estudio son:

Análisis y síntesis: que sirvió para descubrir el estado actual de la Brucelosis en el ganado existente en las fincas del sitio Garrapatilla.

Observación científica: que nos permitió conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos relacionados a la Brucelosis bovina al aplicar la técnica de Rosa de Bengala.

2.2.2. Técnicas de recolección de información

La técnica de recolección de la información que se utilizo es la encuesta, la cual se la aplicó a todos y cada uno de los ganaderos propietarios de las fincas del sitio Garrapatilla que colaboraron con el estudio, a más de la ficha de observación que nos permitió obtener todos los datos que reflejaron la realidad del sector.

2.3. Población y muestra

Para la realización del diagnóstico de incidencia de Brucelosis en ganado bovino, se tomaron en cuenta diez fincas de la zona de Garrapatilla, las cuales tienen una población aproximada de 652 animales, que, al extraerles una muestra significativa mediante la fórmula de cálculo para muestra de universo finito, se obtuvo como resultado una cantidad de 101 reses.

$$n = \frac{(Z)^2 N * p * q}{(e)^2 (N - 1) + (Z)^2 * p * q}$$

Donde:

Z = nivel de confianza.

p = porcentaje de la población que tiene el atributo deseado.

q = porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado.

e = error de estimación máximo aceptado.

N = tamaño del universo.

n = tamaño de la muestra.

$$n = \frac{(1.75)^2 652 \times 50 \times 50}{(8)^2 (652 - 1) + (1.75)^2 50 \times 50} = \frac{4'987.800}{49.314} = 101$$

2.4. METODOLOGÍA

2.4.1. Técnica de aglutinación con Rosa de Bengala

2.4.1.1. Muestra: se utilizó suero claro, reciente. Una vez centrifugadas las muestras y obtenido el suero se procedió a aplicar la técnica de Rosa de Bengala, la cual se la realizó en cuatro sesiones distintas (31/octubre, 07,14,21/noviembre/2017) de acuerdo a como se fueron obteniendo las muestras.

2.4.1.1.1. Toma de muestra: para realizar este procedimiento debimos llegar muy temprano en la mañana para poder encontrar al ganado en sus corrales, antes que fueran liberados hacia los potreros. Con la ayuda de los vaqueros de cada finca, procedimos a inmovilizar al animal con cabos en la cabeza y patas traseras. Inmediatamente se procedió a levantar la cola del animal, identificar la zona a puncionar y realizar la respectiva asepsia con torunda empapada en alcohol, para luego proceder a realizar la punción de la vena coxígea y obtener una muestra de sangre significativa de 3 – 5 cc.

Una vez obtenidas las muestras, se procedió a retirar la aguja de la jeringuilla y a verterlas en tubos de ensayo sin anticoagulante, teniendo mucho cuidado al hacerlo, haciendo deslizar la sangre por las paredes del tubo con la finalidad de

evitar la hemólisis. Se procedió a la Identificación y rotulación con claridad, escribiendo con marcador indeleble y un código para cada animal. Aparte se llevó un registro físico con la identificación del predio, edad, sexo y ciertas características fenotípicas de cada animal muestreado.

Inmediatamente después de haber obtenido la muestra de sangre, se colocó en plano inclinado para aumentar la superficie de coagulación, así mismo se colocó los tubos bajo sombra, en un lugar fijo, no sometido a temperaturas extremas ni movimientos bruscos.

2.4.1.1.2. Envío de las muestras

Una vez que se realizaron los pasos anteriormente mencionados, se procedió a mantener las muestras en un Cooler con gel refrigerante para transportarlas al día siguiente al laboratorio de Agrocalidad, el cual funciona en los predios de la extensión de la Universidad Técnica de Manabí, ubicado en Lodana. En su transporte se observaron todas las precauciones que se deben tener en estos casos para evitar que se produzca la mezcla del suero con el coagulo.

2.4.1.2. Técnica

Se procedió a equilibrar los reactivos y muestras a temperatura ambiente.

Se resuspendió el antígeno con suavidad. Se aspiró y vació varias veces el cuentagotas para asegurar su homogeneidad antes del ensayo.

Se depositó 1 gota (50 μ L) de suero problema en uno de los círculos de la tarjeta visualizadora. En círculos adicionales, se depositaron 1 gota de control positivo y 1 gota de control negativo.

Se añadió a cada círculo 1 gota de reactivo Rosa Bengala, próxima a la muestra a analizar.

Se efectuó la mezcla con ayuda de un palillo desechable, extendiéndola de forma que cubra por completo la superficie interior de cada anillo. Se emplearon palillos distintos para cada mezcla.

Se procedió a mover la tarjeta a mano durante 4 minutos.

Y se observó de inmediato con la ayuda de una luz adecuada, la aparición de cualquier signo de aglutinación.

2.4.1.3. Lectura de la prueba

2.4.1.3.1. Reacción negativa: fueron aquellas que se presentaron como una suspensión uniforme sin cambio visible alguno, tal como se presenta en el control negativo.

2.4.1.3.2. Reacción positiva: se presentó como una aglutinación débil o intensa, fácilmente visible macroscópicamente, la cual apareció en dos muestras, una identificada como “la Chávez”, de 48 meses de edad, hembra, perteneciente a la finca Canelita; y la otra identificada como 05 F, de 40 meses de edad y perteneciente a la finca Los Fuentes.

2.4.1.4. Materiales

El material que se utilizó en la extracción de sangre y envío de la muestra fueron:

- Alcohol
- Algodón
- Jeringuillas de 5 cc
- Guantes de látex
- Tubos de ensayo (tapa amarilla)
- Gradilla
- Marcador
- Cooler
- Gel refrigerante
- Patillos de dientes
- Tarjeta visualizadora
- Lámpara de luz blanca
- Centrífuga
- Reactivo Rosa de Bengala

2.4.1.5. Prueba Reconfirmatoria con Elisa competitivo

Esta técnica se aplicó a las dos muestras que resultaron positivas con la prueba Rosa de Bengala, las cuales fueron enviadas para su reconfirmación al Laboratorio “Animalab” de la ciudad de Machachi, provincia de Pichincha. El resultado obtenido fue confirmatorio.

2.5. Método estadístico

Los datos fueron evaluados mediante estadística descriptiva, teniendo como base la frecuencia.

2.6. Variables a medir

- La incidencia de Brucelosis se mediría mediante la prueba Rosa de Bengala y Elisa Competitivo.
- La existencia de vacunación se comprobará mediante la constatación del carnet de vacunación.
- La verificación del ingreso de ganado no certificado se la hará mediante la encuesta que se realizará a cada uno de los ganaderos del sitio Garrapatilla.
- La falta de control sanitario en las ganaderías del sector se la constatará mediante la ficha de observación.
- El inadecuado manejo de productos derivados se lo determinará mediante la encuesta a los ganaderos de la zona.

2.7. Recursos financieros

Cantidad	Actividad	Valor unitario	Valor total
200	Cyber	0.80	160.00
2	Resmas de papel	4.00	8.00
9	Anillados	1.25	11.25
700	Impresiones	0.10	70.00
1	Flash memory	10.00	10.00
2	lapiceros	0.25	0.50
10	Movilizaciones al campo	2.00	20.00
5	Movilizaciones a Agrocalidad	5.00	25.00
2	Análisis en laboratorio de Animalab (Machachi)	10.00	20.00
101	Tubos de ensayo	0.25	25.25
101	Análisis de muestras (Rosa de bengala)	2.00	202.00
2	Análisis de muestras (Elisa competitivo)	8.00	16.00
110	Jeringuillas	0.10	11.00
1	Funda de algodón	0.40	0.40
1	Frasco de alcohol	1.50	1.50
10	Pares de guantes	0.25	2.50
1	Cooler	15.00	15.00
3	Geles refrigerantes	0.75	2.25
	Imprevistos	10%	60.06
Total			660.71

2.8. RESULTADOS

2.8.1. Examen realizado al ganado bovino del Sitio Garrapatilla con Rosa de Bengala para demostrar la incidencia de Brucelosis.

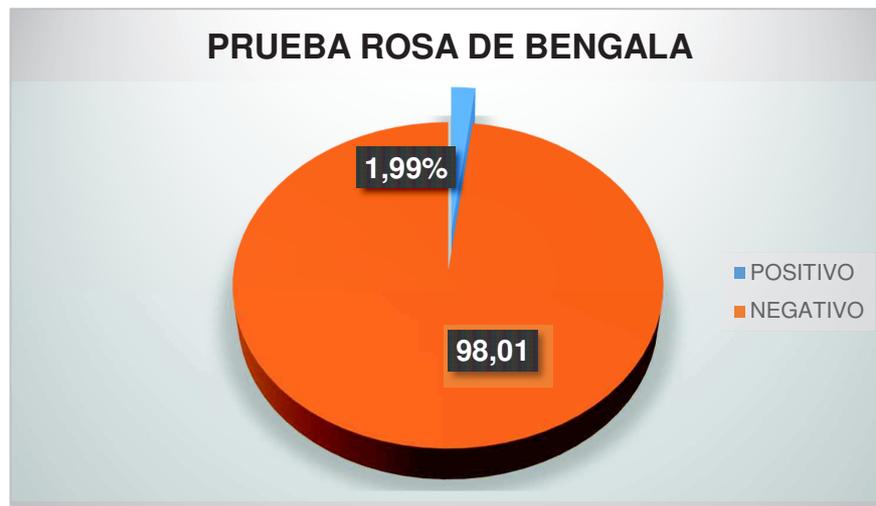
Tabla # 1

N°	Detalle	f	%
a	Positivo	2	1.99
b	Negativo	99	98.01
Total		101	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 1

Prueba de Rosa de Bengala en ganado bovino del sitio Garrapatilla.



Con la prueba Rosa de Bengala se realizaron exámenes a 101 reses de diez ganaderías del sitio Garrapatilla, obteniendo como resultado que 99 de ellas arrojaron un resultado negativo, lo cual equivale al 98,01 % y 2 dieron positivo, lo cual equivale al 1,99 %.

Lo cual nos permite demostrar que en el sitio Garrapatilla del Cantón Chone existe una mínima incidencia de la enferme

2.8.2. Examen realizado al ganado bovino del Sitio Garrapatilla con Elisa Competitivo.

Tabla # 2

N°	Detalle	f	%
a	Positivo	2	100
b	Negativo	0	0.00
Total		2	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 2

Prueba confirmatoria con Elisa competitivo a dos cabezas de ganado del sitio Garrapatilla.



Con la prueba Elisa Competitivo se realizaron exámenes confirmatorios a 2 reses de dos ganaderías distintas (Los Fuentes y Canelita) del sitio Garrapatilla, obteniendo como resultado que los 2 animales dieron el examen confirmatorio positivo, lo cual equivale al 100 %.

Esto nos permitió confirmar que los dos animales que dieron positivo con Rosa de Bengala presentan la enfermedad conocida como Brucelosis.

2.9. ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PROPIETARIOS DE LAS FINCAS GANADERAS DEL SITIO GARRAPATILLA DEL CANTÓN CHONE.

1) ¿Son agremiados?

Tabla # 3

N°	Detalle	f	%
a	Si	1	10
b	No	9	90
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 3

Agremiación de los ganaderos del sitio Garrapatilla.



Al preguntar a los ganaderos si son agremiados o no, sólo uno de ellos respondió que sí, lo cual corresponde al 10%, los 9 restantes respondieron que no, lo cual representa el 90%.

Esto nos permite reconocer que entre los ganaderos de la zona no existe la cultura de agremiación, sino que cada uno trabaja por su cuenta y a su manera.

2) ¿Cuál es el tipo de producción de su finca?

Tabla # 4

N°	Detalle	f	%
a	Carne	1	10
b	Leche	7	70
c	Doble Propósito	2	20
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 4

Tipo de producción de las fincas del sitio Garrapatilla.



Al preguntar sobre el tipo de producción que posee el ganado de las fincas, siete respondieron que se dedican a la producción de leche, lo cual equivale al 70%; dos dijeron que son de doble propósito, lo cual representa el 20% y uno dijo que se dedica a la producción de carne, lo cual equivale al 10%.

Podemos decir con ello que los ganaderos del sector se dedican en su mayoría a la producción de leche, quedando en menor proporción la producción de carne.

3) ¿Cuál es el destino de la producción?

Tabla # 5

N°	Detalle	f	%
a	Comerciantes	7	70
b	Intermediarios	2	20
c	Consumidor final	1	10
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 5

Destino de la producción de las fincas del sitio Garrapatilla.



Al preguntar sobre el destino que tiene la producción de su ganado, siete respondieron que la entregan directamente a los comerciantes, lo cual equivale al 70%; dos dijeron que se la entregan a intermediarios, lo cual representa el 20% y uno dijo que se la entrega directamente al consumidor final, lo cual corresponde al 10%.

Con esto podemos deducir que la mayoría de los ganaderos entregan la leche a los comerciantes para su venta y en una pequeña proporción la dan a intermediarios o directamente al consumidor final, lo cual no es lo más conveniente para la economía de ellos y además reduce la calidad del producto que recibe el consumidor final.

4) ¿Tiene usted algún conocimiento de para qué sirven las pruebas de Rosa de Bengala y Elisa competitivo?

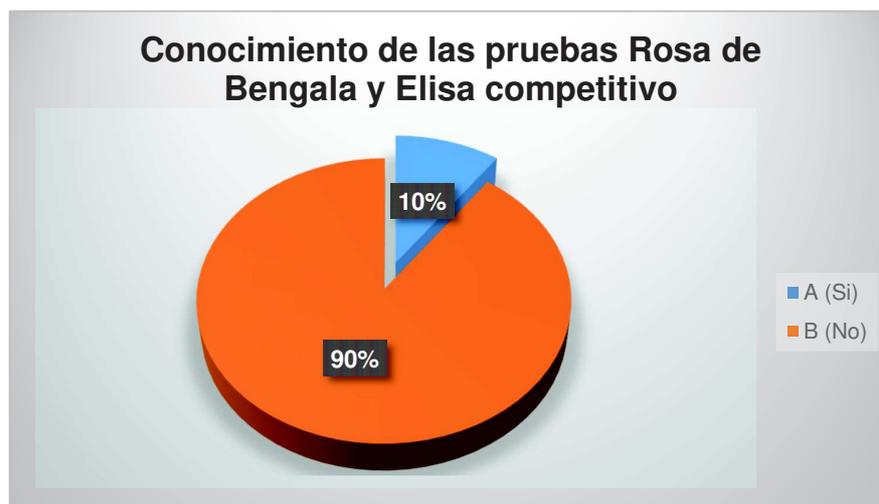
Tabla # 6

N°	Detalle	f	%
a	Si	1	10
b	No	9	90
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 6

Conocimiento que tienen los ganaderos del uso que se les da a las pruebas de Rosa de Bengala y Elisa competitivo.



Al preguntar a los ganaderos que si tienen algún conocimiento de para qué sirven las pruebas de Rosa de Bengala y Elisa competitivo, ellos respondieron de la siguiente manera: nueve dijeron que no conocen las pruebas, lo cual equivale al 90% y 1 dijo que sí conoce, lo cual representa el 10%.

Esto nos lleva a deducir que existe un casi total desconocimiento de qué son y para qué sirven las pruebas mencionadas.

5) ¿Existe en su finca alguna cabeza de ganado que no haya recibido la vacuna cepa 19 o RB 51?

Tabla # 7

N°	Detalle	f	%
a	Si	9	90
b	No	1	10
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 7

Fincas en las cuales el ganado no ha recibido la vacuna cepa 19 o RB 51.



Al preguntarles a los ganaderos si poseen ganado que no haya recibido la vacuna cepa 19 o RB 51, nueve respondieron que sí poseen ganado sin vacunar, lo cual representa el 90% y sólo uno dijo que no tiene ganado sin vacunar, lo que equivale al 10%.

Con esto nos podemos dar cuenta que hace falta la aplicación de un verdadero programa de vacunación encaminado a la erradicación total de la Brucelosis en el sector de Garrapatilla.

6) ¿En los últimos seis meses usted ha ingresado ganado no certificado a su hato ganadero?

Tabla # 8

N°	Detalle	f	%
a	Si	0	0
b	No	10	100
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 8

Ingreso de ganado no certificado al hato ganadero.



Al realizar la pregunta de que, si en los últimos seis meses han ingresado ganado no certificado a su hato ganadero, todos los dueños de las fincas respondieron que no han ingresado últimamente ganado sin certificación, lo cual corresponde al 100%.

Aunque la respuesta resulte alentadora, al decir que no han ingresado ganado sin certificación a su hato ganadero, en realidad esto no es totalmente cierto, ya que circula mucho ganado sin control que ingresa a las fincas, pero ellos lo ocultan.

7) ¿Posee usted conocimiento sobre todas las medidas de control sanitario y de vacunación que debe aplicar en su hato bovino para evitar el ingreso de Brucelosis?

Tabla # 9

N°	Detalle	f	%
a	Si	3	30
b	No	7	70
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 9

Posesión de conocimientos sobre las medidas de control sanitario y de vacunación que deben aplicar en su hato bovino.



Al preguntarles a los ganaderos si poseen conocimiento sobre las medidas de control sanitario y de vacunación que deben aplicar en su hato bovino para evitar el ingreso de Brucelosis, siete respondieron que no conocen, lo cual equivale al 70% y tres dijeron que sí conocen, lo cual representa el 30%.

Esto nos permite pensar que la *Brucella abortus* podrían diseminarse muy fácilmente entre su ganado ya que desconocen en su mayoría las medidas preventivas que existen para su control.

8) ¿Presenta usted algún tipo de dificultad en la producción, elaboración y comercialización de productos derivados de su ganado?

Tabla # 10

N°	Detalle	f	%
a	Si	0	0
b	No	10	100
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 10

Presencia de dificultades en la producción, elaboración y comercialización de productos derivados del ganado.



Al preguntarles sobre si presentan dificultades en la producción, elaboración y comercialización de los productos derivados de su ganado, ellos respondieron en su totalidad que no poseen ninguna dificultad, lo cual representa el 100%.

Con ello podemos deducir que tienen muy bien controlados los aspectos de producción, elaboración y comercialización de sus productos.

9) ¿Cuál es el destino de la producción?

Tabla # 11

N°	Detalle	f	%
a	Producción de leche	7	70
b	Producción de queso	2	20
c	Producción mixta	1	10
d	Otros	0	0
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 11

Destino de la producción ganadera del sitio Garrapatilla.



Al preguntarles sobre cuál es el destino que tiene su producción ganadera, siete propietarios respondieron que la destinan a la producción de leche, lo cual representa el 70%; dos dijeron que producen queso, lo cual equivale al 20% y sólo uno mencionó que la destina para una producción mixta, lo cual representa el 10%.

Esto nos permitió conocer el destino que dan los ganaderos de este sector a su producción pecuaria, la cual en su mayoría es de leche.

2.10. FICHA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS PROPIETARIOS DE LAS FINCAS GANADERAS DEL SITIO GARRAPATILLA DEL CANTÓN CHONE.

1) ¿Usted realiza cultivos agrícolas?

Tabla # 12

N°	Detalle	f	%
a	Si	10	100
b	No	0	0
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 12

Realización de cultivos agrícolas en la finca



Al observar si ellos realizan cultivos agrícolas en sus fincas, en la totalidad de ellas pudimos notar que sí existen diferentes tipos de cultivos, tales como pastos, cítricos, café, cacao, maíz y plátano.

Esto nos permite catalogar al sector de Garrapatilla como una zona que, aparte de ser ganadera, podría ser considerada como de potencial productor agrícola.

Aspectos sanitarios.

2) ¿Dispone el predio de cerramientos en buen estado?

Tabla # 13

N°	Detalle	f	%
a	Si	5	50
b	No	5	50
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 13

Disposición de cerramientos en buen estado.



Mediante la observación pudimos percibir que, de la totalidad de los predios ganaderos, sólo la mitad poseen cerramientos en buen estado, la otra mitad presenta algunas falencias y deterioro en cuanto a los materiales constitutivos de ellos.

Con ello pudimos darnos cuenta de que el 50% de los ganaderos que no cuentan con un cerramiento adecuado, el factor que los afecta principalmente es el de tipo económico.

3) ¿Existe pediluvio para humanos y animales?

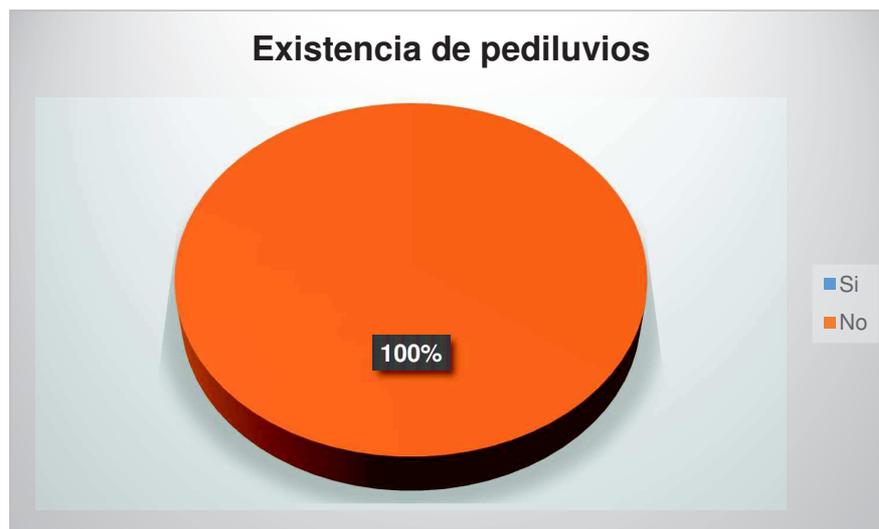
Tabla # 14

N°	Detalle	f	%
a	Si	0	0
b	No	10	100
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 14

Existencia de pediluvios para humanos y animales.



Al observar la existencia o no de pediluvios para humanos y animales en las fincas, en todas ellas pudimos ver que no existen, lo cual corresponde al 100%.

Con ello podemos decir que los ganaderos de la zona no le dan la importancia debida a la desinfección de los animales y personas que ingresan a diario a sus predios, lo que los constituye en un sector propicio para la instalación de enfermedades infecciosas.

4) ¿Existe control para el ingreso de personas?

Tabla # 15

N°	Detalle	f	%
a	Si	0	0
b	No	10	100
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 15

Control para el ingreso de personas.



En la totalidad de fincas pudimos observar que no existen ningún control para el ingreso de personas.

Esto hace que dichos predios se encuentren desprotegidos de todo sistema de bioseguridad.

5) ¿Existe desinfección al ingreso de vehículos?

Tabla # 16

N°	Detalle	f	%
a	Si	0	0
b	No	10	100
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 16

Desinfección al ingreso de vehículos.



Se pudo ver que en la totalidad de los predios no existe ningún sistema de desinfección en el lugar de acceso para los vehículos.

Esto los convierte en un sector frágil para el desarrollo de enfermedades infecciosas que puedan afectar al ganado bovino.

5) ¿De dónde procede el agua de bebida para los animales?

Tabla # 17

N°	Detalle	f	%
a	Rio	7	70
b	Acequia	0	0
c	Pozo	3	30
d	cisterna	0	0
e	Otros	0	0
Total		10	100

FUENTE: ganaderías del sitio Garrapatilla
ELABORACIÓN: Jonathan Flecher

Gráfico # 17

Procedencia del agua de bebida para los animales.



Al observar la procedencia del agua de bebida para los animales, siete de ellos la obtienen del río, lo cual equivale al 70% y tres la sacan de pozo, lo cual representa el 30%. Las demás alternativas no existen en el sector.

Esto nos permite deducir que, en un posible caso de Brucelosis, el contagio podría llegar por medio del agua de río, ya que se sabe que la bacteria se puede transportar en éste medio.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

TÍTULO: Plan educativo para el control de Brucelosis bovina dirigida a los ganaderos del sitio Garrapatilla del cantón Chone, provincia de Manabí.

Introducción

Dados los resultados obtenidos en el estudio de campo realizado en el sitio Garrapatilla, para diagnosticar la incidencia de Brucelosis en el ganado bovino, se logró establecer que existe una baja incidencia de la enfermedad (1.99%), lo cual no es un porcentaje significativo que nos posibilite decir que la enfermedad se encuentre diseminada en este sector, a pesar de que la Brucelosis se encuentra presente en la mayoría de provincias del Ecuador.

También se pudo detectar que existe poco conocimiento sobre Brucelosis y las medidas de control sanitario que deben aplicar para evitar el ingreso de la enfermedad en sus fincas. Es importante que las autoridades gubernamentales, por medio del ente encargado del control de las enfermedades infecciosas en el ganado, como es Agrocalidad, realicen capacitaciones con cierta periodicidad que logren un cambio significativo en las costumbres de los ganadores.

El objetivo de nuestra propuesta es elaborar un plan de educación que vaya encaminado a desarrollar un estado de concienciación en los ganaderos del sitio Garrapatilla, el cual les permita prevenir y controlar el ingreso de Brucelosis en sus hatos bovinos, contribuyendo de esta manera con los objetivos de la Ley de Sanidad Animal y por lo tanto con los propios intereses de su producción.

Justificación

Con este plan educativo, lo que se pretende es contribuir en la prevención, control y erradicación de la Brucelosis en este sector, lo cual ayudaría en gran manera a evitar la diseminación de la enfermedad y por lo tanto contribuiría de manera positiva con la economía de los ganaderos y por ende del país.

Los beneficiarios directos de este plan serán los ganaderos del sitio Garrapatilla, ya que, mediante este podrán llegar a tener un grado más avanzado de conocimientos sobre Brucelosis, lo cual les permitirá evitar de una manera mucho más efectiva el ingreso y propagación de dicha enfermedad al interior de

sus ganaderías y por ende hacia otras del sector. Podrán además aplicar dichos conocimientos al trabajo diario de ellos y sus colaboradores, con la intención de evitar ser víctimas de contagios accidentales con la bacteria *Brucella abortus*.

La realización de plan educativo es original, puesto que todos los aportes que se plasman tienen exclusividad de autoría y se complementan con estudios de campo y bibliográficos, donde se respetan los derechos de los autores y se realizan aportes significativos que fortalecen su aplicación con ideas nuevas.

Objetivos:

Objetivo general

Mejorar la cultura de los ganaderos de la zona con el fin de que hagan conciencia de lo perjudicial que puede ser el contagio con Brucelosis bovina y además logren poner en práctica las medidas de bioseguridad.

Objetivos específicos:

- Efectuar charlas informativas periódicas acerca de la Brucelosis y sus formas de prevención, por lo menos cada seis meses.
- Elaborar el cronograma de charlas
- Fomentar la cultura de asociaciones ganaderas en el sector con la finalidad de establecer un vínculo beneficioso entre ellos y las entidades gubernamentales del sector agropecuario.

Contenido de la propuesta

Cronograma de charlas:

SEMESTRE	TIEMPO	CONTENIDO	ACTIVIDAD	RECURSOS
Enero a julio	Tercera semana de enero desde las 14h00 hasta 16h00.	<ul style="list-style-type: none"> • Bienvenida a los participantes. • Generalidades sobre Brucelosis bovina. • Modo de transmisión y dispersión de la enfermedad. • Infección de un establecimiento. • Curso de la enfermedad. • Importancia de la compra de animales certificados. • Ventajas de tener predios libres de brucelosis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de los resultados del proyecto. • Concienciación de la brucelosis en el ganado bovino. • Fomento del empoderamiento y participación de los ganaderos del sector. 	<ul style="list-style-type: none"> • Folletos técnicos. • Laptop. • Infocus. • Papelógrafos. • Pizarra. • Tiza líquida.

SEMESTRE	TIEMPO	CONTENIDO	ACTIVIDAD	RECURSOS
Agosto a diciembre	Tercera semana de agosto desde las 14h00 hasta 16h00.	<ul style="list-style-type: none"> • Bienvenida a los participantes. • Estrategia para el control y erradicación de Brucelosis. • Manejo al momento del parto. • Medidas de prevención y control de la enfermedad en humanos. • Calendario de muestreo. • Vacunación del ganado. • Importancia de las asociaciones ganaderas 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de actividades propias encaminadas a la prevención de Brucelosis bocina. • Fortalecimiento de la organización y conformación de una asociación de Ganaderos en el sector de Garrapatilla. • Fomento del empoderamiento y participación de los ganaderos del sector. 	<ul style="list-style-type: none"> • Folletos técnicos. • Laptop. • Infocus. • Papelógrafos. • Pizarra. • Tiza líquida.

4. CONCLUSIONES

De 101 animales muestreados en las 10 Unidades Productivas Bovinas (UPB) del sitio Garrapatilla del cantón Chone, se pudo determinar que existe una incidencia de Brucelosis del 1.99 %, representado por los dos casos que dieron positivo con la prueba Rosa de Bengala, la misma que fue reconfirmada con el examen de Elisa competitivo.

Se pudo comprobar por medio de la encuesta realizada a los ganaderos del sector, que el 90 % de ellos no tienen la cultura de vacunar a sus animales utilizando las vacunas disponibles, lo cual los hace susceptibles de que la bacteria (*Brucella abortus*) pueda ingresar a sus hatos bovinos.

Se pudo verificar, por la respuesta que dieron los ganaderos en la encuesta, que no ha existido el ingreso de ganado “no certificado” a sus fincas, pero aquello no se pudo certificar.

Se pudo determinar que los hatos afectados por brucelosis, han presentado casos aislados de abortos, lo cual es producido probablemente por la falta de control sanitario y la no realización de buenas medidas de bioseguridad en sus hatos bovinos.

Gracias a la respuesta dada por los ganaderos del sector se comprobó que no presentan ningún tipo de dificultad, ni en el manejo ni en la comercialización de los productos y subproductos que se derivan de su ganado.

Se propuso un plan educativo dirigido a los ganaderos del sitio Garrapatilla del cantón Chone, con el cual se pretende crear en ellos una cultura de control y prevención de Brucelosis bovina, que permita tener un ganado sano libre de enfermedad, y, por ende, seguro para su consumo.

5. RECOMENDACIONES

Todos los animales detectados como positivos a *Brucella abortus* en los hatos ganaderos deben ser eliminados y sacrificados para evitar el contagio y propagación de la enfermedad y así reducir la incidencia de brucelosis bovina en el sector de Garrapatilla del cantón Chone.

Es importante la aplicación de la vacuna; debería ser considerada como “obligatoria” para las futuras hembras reproductoras de este sector. Deberá hacérselo con la cepa 19 como dosis única que confiere inmunidad duradera o la cepa RB51 con revacunación antes del primer servicio para prevenir esta enfermedad.

Para la adquisición de nuevos animales de remplazo, de ser posible, se debería solicitar el certificado de hatos libres de Brucelosis y los registros del animal, lo cual les permitiría ingresar ganado seguro a dichas propiedades.

Los productores deben tener pleno conocimiento de lo que significan los factores de riesgo y el contagio de la enfermedad, a fin de que tomen todas las medidas de prevención que fueren necesarias durante las actividades que se realicen en sus animales, y de esa manera logren evitar la propagación de la Brucelosis.

Es importante mencionar que en el momento en que se vaya a realizar la recolección de la leche y la elaboración de algún producto derivado, el campesino tome todas las medidas de bioseguridad que fueren necesarias para de esta manera precautelar su salud y la de los consumidores.

Realizar charlas educativas a los ganaderos, sobre el control de Brucelosis bovina, para que de esta manera ellos apliquen las normas de bioseguridad y lleguen a tener una real conciencia de lo que significa el manejo e ingreso de bovinos no certificados, incluyendo posible zoonosis causada por el contagio con leche cruda, o por alguna otra solución de continuidad.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrocalidad. (2009). Programa nacional de Control de Brucelosis Bovina. Recuperado de <file:///C:/Users/jorge/Downloads/345079918-Programa-Nacional-Brucelosis-Bovina.pdf>
- Agrocalidad. (2012). Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/guia-leche-agrocalidad.pdf>
- Agrocalidad. (2017). Manual para el registro de empresas y productos de uso veterinarios. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2013/10/resolucion-003-manual-para-el-registro-de-empresa-productos-de-uso-veterinario.pdf>
- Aguilar, F., Cantú, A., Díaz, E., Favila, L., Herrera, E., Morales, J., Palomares, E., Santillán, M. (2011). Prevención de Brucelosis en Rumiantes. Recuperado de http://apptestrvic.itvara.net/documentos/PROGAN/P_manual_brucelosis.pdf
- Anónimo. (2009). Importancia de Brucelosis bovina. Recuperado de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucella_abortus-es.pdf
- Arias, G. (2013). Determinación de la prevalencia de Brucelosis Bovina (Brucella Abortus) en la provincia de Manabí mediante la Prueba de Rosa de Bengala. Recuperado de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/515/1/T-UTEQ-0065.pdf>
- Ayala, E., Tobar, L. (2013). Incidencia de Brucelosis bovina (Brucella abortus) en los hatos lecheros de la Asociación Rancheros del Norte, Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi. Recuperado de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream.pdf>
- Cabascango, L. (2015). Determinación de la dinámica del movimiento de los bovinos de las ferias de comercialización de ganado de santo domingo, el Carmen, Pedro Vicente Maldonado y Ambato, mediante el análisis del certificado sanitario de movilización interna de animales.

- Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6782/1/T-UCE-0014-039.pdf>
- Córdova, A., Iglesias, E., Espinosa, R., Guerra, J., Inzunza, J., Villa, E., Menéndez, M., Gómez, A., Cancino, G., Méndez, W., Olivares, J., Velázquez, V., Sánchez, P. (2016). Importancia de la Brucelosis Bovina y Consecuencias Económicas para el Ganadero. Recuperado de <http://bmeditores.mx/importancia-brucelosis-bovina-consecuencias-economicas-para-ganadero/>
- Díaz, R., Lamiña, O. (2013). Enfermedades infecciosas emergentes. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2669/3/T-UCE-0014-43.pdf>
- Edifarm. (2009). Vademécum Veterinario. Recuperado de https://issuu.com/edifarm/docs/vademecum_veterinario_edifarm
- Estein, S. (2009). Inmunidad y Vacunación. Recuperado de Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. <tp://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Flor, S. (2015). Prevalencia y factores de riesgo de Brucelosis bovina en ganaderías de la Isla Puná. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7077/1/FLOR%20ALVAREZ%20SILVIA%20ILIANA.pdf>
- Flores, R. (2017). Bioseguridad en el control de la brucelosis. Recuperado de <http://www.actualidadganadera.com/articulos/bioseguridad-en-el-control-de-la-brucelosis.html>
- Jaramillo, V., Yépez, C. (2013). Determinación de Seroprevalencia de Brucelosis Bovina en la Provincia de Pastaza y posibles factores de riesgo asociados con la enfermedad. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3127/1/T-UCE-0014-54.pdf>

- Moreira, M., Acosta, M. (2013). Prueba de Rosa de Bengala y/o Tarjeta en el Diagnostico de Brucelosis Bovina. Recuperado de <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/Prueba-de-Rosa-de-Bengala.pdf>
- Neppas, M. (2013). Fundamento, etapas, estandarización y tipos de las pruebas de Elisa. Recuperado de <http://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Soluciones-ELISA-protocolos.pdf>
- Neppas, M. (2013). Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante la prueba de anillo en leche (Ring Test) y Rosa de Bengala. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4765/6/UPS-YT00155.pdf>
- Ortega, J. (2014). Determinación del índice de prevalencia de la Brucelosis bovina en el Cantón Piñas, Provincia de el Oro. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1539/7/CD545_TESIS.pdf
- Paredes, S. (2012). Determinar la Prevalencia de Brucelosis Bovina y factores de riesgo en la parroquia Alluriquin, recinto Cristal de Lelia. Recuperado de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5566/1/T-ESPEIASA%20II%20-%20002457.pdf>
- Peña, A. Cervini, J. Padilla, L. Delgadillo, J. (2014). Prevalencia de Brucelosis bovina en la región de producción lechera de Jalisco, México. Recuperado de <http://www.reibci.org/publicados/2014/julio/2200106.pdf>
- Pilon, S. (2016). Guía práctica de utilización destinado a médicos, farmacéutico. Recuperado de http://refbooks.msf.org/msf_docs/sp/essential_drugs/ed_sp.pdf
- Sánchez, C. (2012). Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante el método Card – test Rosa de Bengala en la comunidad de Pesillo Cayambe – Ecuador. 2011. Recuperado de

- <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3702/6/UPS-YT00126.pdf>
- Sbriglio, J. (2009). Una patología generalmente subdiagnosticada en Humanos y que impacta negativamente en la producción pecuaria y desarrollo de nuestros países. *Bioanálisis*, Pg18-22.
- Vázquez, E. (2013). Incidencia de la Brucelosis en Bovino de la región lagunera. Recuperado de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7268/EMMANUEL%20VAZQUEZ%20ROSALES.pdf?sequence=1>
- Vera, R. (2013). Incidencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) bovina en el cantón Pichincha, provincia de Manabí. Recuperado de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/539/1/T-UTEQ-0118.pdf>
- Villamar, Y. (2014). Prevalencia de Brucelosis bovina en fincas ganaderas del Cantón Pasaje. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1529/7/CD538_tesis.pdf
- Zambrano, A. (2010). Incidencia de Brucelosis Bovina en animales de rastro en el camal del cantón el Carmen de la Provincia de Manabí. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5538/1/Zambrano%20Cede%C3%B1o%20A%C3%ADda.pdf>
- Zambrano, A. (2016). Estudio epidemiológico de Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Recuperado de <http://beduniv.reduniv.edu.cu/index.php?page=13&id=1585&db=1>
- Zambrano, M., Pérez, M., Rodríguez, X. (2016). Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador, Estudio de los factores de riesgo. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i3.11995>

ANEXOS



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE
MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PROPIETARIOS DE LAS FINCAS
GANADERAS DEL SITIO GARRAPATILLA DEL CANTÓN CHONE.**

Le agradecemos a usted contestar las siguientes preguntas en forma anónima; sus respuestas serán de mucha utilidad para el estudio que se está realizando sobre el “Diagnostico de incidencia de Brucelosis en ganado bovino mediante la técnica de Rosa de bengala en el sitio Garrapatilla del cantón Chone”.

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Nombre del Predio:.....

Nombre del Propietario:.....

Ubicación.....GPS.....

Datos Generales de la Explotación

- 1.) Agremiado: Si () No ()
- 2.) Tipo de producción: Carne () Leche () Doble propósito ()
- 3.) Destino de la producción: Comerciante () Intermediario () Consumidor final
- 4.) ¿Tiene usted algún conocimiento de para qué sirven las pruebas de Rosa de Bengala y Elisa competitivo?
 - a) Si ()
 - b) No ()

Diga para qué sirven:

- 5.) ¿Existe en su finca alguna cabeza de ganado que no haya recibido la vacuna cepa 19 o RB 51?

a) Si ()

b) No ()

En caso de que la respuesta sea si, indique el número de cabezas sin vacunar.

Número: ()

6.) ¿En los últimos seis meses usted ha ingresado ganado no certificado a su hato ganadero?

a) Si ()

b) No ()

En caso de que la respuesta sea si, indique el origen del ganado adquirido.

Origen:.....

7.) ¿Posee usted conocimiento sobre todas las medidas de control sanitario y de vacunación que debe aplicar en su hato bovino para evitar el ingreso de Brucelosis?

a.) Si ()

b.) No ()

8.) ¿Presenta usted algún tipo de dificultad en la producción, elaboración y comercialización de productos derivados de su ganado?

a) Si ()

b) No ()

En caso de que la respuesta sea si, indique cuál es el tipo de dificultad
.....

9.) ¿Cuál es el destino de su producción?

Leche () Carne () Mixta () Otro ()



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE
CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

FICHA DE OBSERVACIÓN EN LAS FINCAS GANADERAS DEL SITIO GARRPATILLA DEL CANTÓN CHONE.

1. Identificación y localización del predio:

No. Registro _____ Fecha: _____ (día/mes/año)

Nombre del predio: _____

Nombre del propietario: _____

Teléfono: _____ Provincia: _____ Cantón: _____

Parroquia: _____ Sitio: _____

2. Datos generales del predio

¿Realiza cultivos agrícolas? No () Sí (), cuáles _____

3. Aspectos sanitarios

Sistema de Bioseguridad:

¿Dispone el predio de cerramientos en buen estado? Sí () No

() ¿Existe pediluvio para Humanos y Animales? Si ()

No ()

¿Existe control para el ingreso de personas? Sí () No ()

¿Existe desinfección al ingreso de vehículos? Sí () No ()

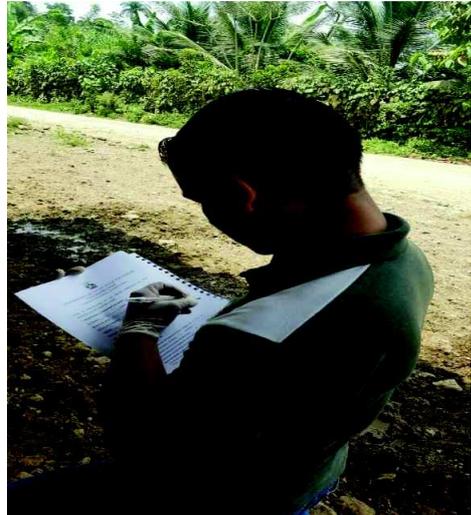
Agua de bebida y alimentación:

¿De dónde procede el agua de bebida para los animales? Río () Acequia ()

Pozo () Cisterna Otro (especifique) _____



Encuesta a los ganaderos



Ficha de observación



Recolección de muestras



Toma de muestras



Toma de muestras



Toma de muestras



Registro de muestras



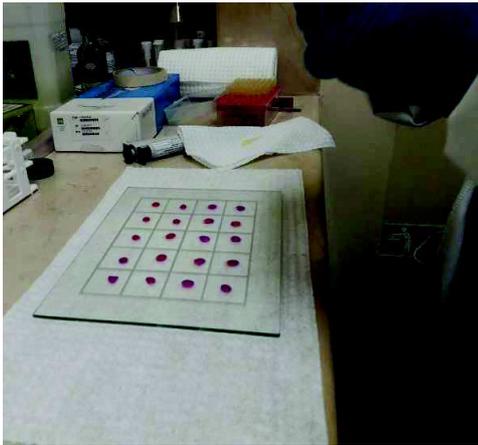
Análisis de muestras



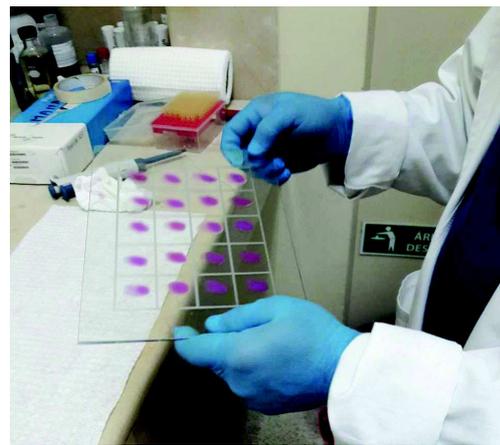
Análisis de muestras



Centrifugación de las muestras



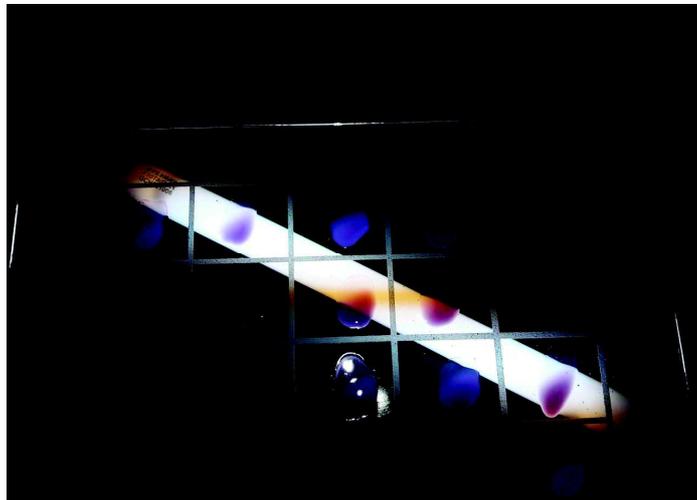
Análisis con Rosa de Bengala



Análisis con Rosa de Bengala



Análisis con Rosa de Bengala



Prueba positiva con Rosa de Bengala

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE DIAGNOSTICO ANIMAL Granja Experimental La Teodomira Km 13,5 Vía a Santa Ana. Portoviejo - Manabí	PGT/DA/09-FO01
	INFORME DE ANALISIS	Rev. 4 Hoja 1 de 1

Informe N°: LDR-MANABÍ-DA-Ebi7-430

Fecha emisión Informe: 23/11/2017

DATOS GENERALES

Cliente: Sr. Flecher Ponce Jonathan Ricardo.	Dirección: Calle Mercedes y 3 Marías.
Propietario: Sr. Flecher Ponce Jonathan Ricardo.	N° de Orden de Trabajo: 13-2017-489
Nombre del predio: Marlene – Estrella - La Francia - La Esperanza - Los Fuentes - Las Cunus – Garzón – Canelita - La	Quípux 0 Factura: 029-001-000002132
Provincia: Manabí	Dirección Predio: Sitio Garrapatilla.
Parroquia: Chone	Cantón: Chone.
Motivo del Análisis: Cliente Externo.	Especie: Bovino
Fecha de recepción de la muestra: 31/10/2017- 07/11/2017- 14/11/2017- 21/11/2017	N° y Tipo de muestra: 101/ suero sanguíneo.
Fecha de muestreo: 30/10/2017- 06/11/2017- 13/11/2017-	Muestreado por: Jonathan Flecher.
Fecha de inicio del análisis: 31/10/2017- 07/11/2017- 14/11/2017- 21/11/2017	Diagnóstico solicitado: Brucelosis Rosa de Bengala.
	Fecha finalización del análisis: 22/11/2017

RESULTADOS DEL ANALISIS

Código de la Muestra	Identificación de campo	Edad (Meses)	Sexo	Técnica	Método	Diagnostico Brucelosis RB
LDR13/DA-bi710-718	018	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-719	LA CHAVEZ	48	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	POSITIVO
LDR13/DA-bi710-720	SUECA ROJA	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-721	079	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-722	069	29	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-723	001	25	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-724	003	24	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-725	027	29	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-726	02F	28	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-727	CACHONA NEGRA	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-728	027 F	33	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-729	13 F	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-730	015	43	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-bi710-731	060	43	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE DIAGNOSTICO ANIMAL Granja Experimental La Teodomira Km 13,5 Vía a Santa Ana. Portoviejo - Manabí	PGT/DA/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS	Rev. 4 Hoja 1 de 1

Informe N°: LDR-MAIMABÍ-DA-Eb17-430
 Fecha emisión Informe: 23/11/2017

LDR13/DA-b1710-732	066	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-733	002	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-734	19 F	32	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-735	023	31	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-736	03 F	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-737	05 F	40	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	POSITIVO
LDR13/DA-b1710-738	10 F	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-739	14 F	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-740	18 F	26	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-741	01 F	25	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-742	04 F	26	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-743	07 F	25	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-744	11 F	33	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-745	15 F	32	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-746	17 F	40	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-747	20	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-748	026 F	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-749	ESBASTICO	40	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-750	CACHO ABIERTO	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-751	06 F	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-752	09 F	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-753	12 F	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRICULTO	LABORATORIO DE DIAGNOSTICO ANIMAL Granja Experimental La Teodomira Km 13,5 Vía a Santa Ana. Portoviejo - Manabí		PGT/DA/09-FO01
	INFORME DE ANALISIS		Rev. 4
			Hoja 1 de 1

Informe N°: LDR-MAIMABÍ-DA-Eb17-430
 Fecha emisión informe: 23/11/2017

LDR13/DA-b1710-754	16 F	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-755	SOFIA 738	37	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-756	MADURO FRITO	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-757	062	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-758	051	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-759	031	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-760	032	33	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-761	033	37	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-762	34	32	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-763	034	25	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-764	035	25	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-765	036	28	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-766	037	34	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-767	038	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-768	039	34	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-769	040	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-770	041	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-771	42	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-772	042	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA-b1710-773	043	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

LDR13/DA- b1710-774	044	30	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-775	045	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-776	046	37	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-777	188	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-778	185	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-779	184	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-780	183	33	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-781	182	35	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-782	181	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-783	180	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-784	164	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-785	163	37	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-786	162	33	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-787	161	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-788	160	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-789	128	40	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-790	280	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-791	331	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-792	263	46	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-793	222	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-794	223	47	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-795	296	43	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-796	247	41	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b1710-797	255	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

LDR13/DA- b710-798	260	42	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-799	261	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-800	262	46	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-801	264	47	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-802	265	38	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-803	266	36	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-804	445	48	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-805	436	49	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-806	489	44	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-807	459	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-808	487	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-809	452	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-810	451	46	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-811	121	48	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-812	130	41	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-813	122	41	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-814	123	44	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-815	124	39	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-816	125	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-817	126	46	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO
LDR13/DA- b710-818	127	45	H	AGLUTINACIÓN	PEE/SE/05	NEGATIVO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Código o Identificación de la muestra/Método/Técnica/Resultados/Unidades (si aplica);

Límites de referencia (si aplica):

Analizado por: Jhonny Meza.

Observaciones:

Anexo Gráficos o Anexo Documentos (si aplica):


Jhonny Meza Peralta
Analista
Laboratorio de Diagnóstico Rápido Manabí



AGROCALIDAD
AGENCIA ECUATORIANA
DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE
DIAGNÓSTICO RÁPIDO
LDR MANTA

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
Está prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.



LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE DIAGNÓSTICO ANIMAL

*ORDEN DE TRABAJO

No. Secuencial: 13-2017-489

PGC/LA/03-FO06

Rev. 6

Página 1 de 2

1. DATOS DEL REMITENTE

EMPRESA/INSTITUCIÓN: TELÉFONOS:
NOMBRE DE QUIÉN ENVÍA: CORREO ELECTRÓNICO:

2. DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)

PROPIETARIO: Flecker Ponzo Jonathan Ricardo
No. CÉDULA/RUC: 131092137-4
NOMBRE DEL PREDIO: Uva - Estrella - Ho - Francia etc
PROVINCIA: Manabí CANTÓN:
LOCALIDAD/DIRECCIÓN: sitio Garza Patilla
No. TOTAL DE ANIMALES: No. DE ANIMALES ENFERMOS: No. DE ANIMALES MUERTOS: 0
FECHA DE MUESTREO:
MUESTREADO POR: Jonathan Flecker
DIAGNÓSTICO SOLICITADO (ENFERMEDAD/TÉCNICA): Bruce lasis Rose de Bengala
MÉTODOS: PEE/SE/OS

3. DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN A LA(S) MUESTRA(S)

No. FACTURA: 029-001-0000 2132 No. FORM. INICIAL AGROC.: HOJA DE FILIACIÓN:
No. MEMORANDO: OTROS (especifique):

4. TIPO DE CLIENTE

CLIENTE INTERNO: VIGILANCIA PASIVA: VIGILANCIA ACTIVA: CUARENTENA: OTRO: CLIENTE EXTERNO: [X]

5. PRESERVACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S)

NINGUNA: REFRIGERACIÓN: [X] CONGELACIÓN: FORMOL: ALCOHOL: OTRO (especifique):

6. TIPO DE MUESTRAS ENVIADAS

SUERO SANGUÍNEO: SANGRE (+EDTA): TEJIDO: HISÓPOS: VACUNAS: OTRO (especifique):

7. No. MUESTRAS REMITIDAS

101

8. ESPECIE MUESTREADA

PORCINO: EQUINO: BOVINO: [X] AVES: OTROS (especifique):

8. No. ANIMALES MUESTREADOS

101

10. DATOS ADICIONALES (Historia, signos clínicos, hallazgos post mortem, comentarios, diagnóstico presuntivo, vacunas (especialmente fecha de aplicación de vacuna Cepa 19 para brucelosis; Laringotraqueitis Infecciosa Aviar, Bronquitis Infecciosa Aviar, Mycoplasma y Newcastle), etc. Usar hojas adicionales si es necesario).

**11. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS (No: número secuencial de las muestras/ID muestras: nombre, arete, lote/raza: holstein, polanchino, pietrain etc. / edad: días=d; semanas=s; meses=m; años=a; ej: 21d, 4s, 3m, 4a3m / sexo: macho=M; hembra=H).

Table with 5 columns: No., ID MUESTRA/RAZA, EDAD, SEXO, SINTOMAS (SI/NO), TEMP. °C. Rows 1-10 with handwritten data.

12. NOMBRES, FECHA Y FIRMA DEL REMITENTE DE LA(S) MUESTRA(S):
NOMBRES: Jonathan Ricardo Flecker Ponzo
FECHA: 31/10/2017
FIRMA: Jonathan Flecker
13. NOMBRES, FECHA Y FIRMA DE QUIÉN RECIBE LA(S) MUESTRA(S):
NOMBRES: Jhonny Oteza
FECHA: 31/10/2017
FIRMA: Jhonny Oteza

14. PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO (Área Técnica del laboratorio)

Table with 6 columns: MUESTRA(S) ACEPTADA(S) # (si/no), Fecha, HORA, PLAZO DE ENTREGA DE LOS RESULTADOS (días), RECIBIDO POR (nombres y apellidos), FIRMA.

15. OBSERVACIONES:

* Observar en la parte posterior de la orden de trabajo donde se indica el método de ensayo a utilizar según el análisis. Si el método de ensayo no consta en la tabla correspondiente, detallar en la casilla de observaciones.
* Usar una orden de trabajo para cada especie y cada propietario o lote/moeda; el original se enviará al Laboratorio y una copia a Vigilancia Epidemiológica.
* Si se requiere tomar un número mayor de muestra en la misma OT usar la página 2 del formato.
Los resultados de los análisis solicitados podrán ser usados por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, en caso de que se ponga en riesgo el estatus fitosanitario, zoonosario o de inocuidad de los alimentos.



LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE
DIAGNÓSTICO ANIMAL

*ORDEN DE TRABAJO

No. Secuencial:

PGC/LA/03-F006

Rev. 6

Página 2 de 2

**11. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS (No: número secuencial de las muestras/ID muestras: nombre, arete, lote/raza: holstein, polanchino, pietrain etc. / edad: días=d; semanas=s; meses=m; años=a; ej: 21d, 4s, 3m, 4a3m / sexo: macho=M; hembra=H).

No.	ID MUESTRA/RAZA	EDAD	SEXO	SÍNTOMAS (SI/NO)	TEMP. °C	No.	ID MUESTRA/RAZA	EDAD	SEXO	SÍNTOMAS (SI/NO)	TEMP. °C
11	027F	33	H	NO	-	52	042	39	H	NO	-
12	13F	38	H	NO	-	53	043	35	H	NO	-
13	015	43	H	NO	-	54	044	30	H	NO	-
14	060	43	H	NO	-	55	045	38	H	NO	-
15	066	35	H	NO	-	56	046	37	H	NO	-
16	002	35	H	NO	-	57	188	36	H	NO	-
17	19F	32	H	NO	-	58	184	35	H	NO	-
18	03F	30	H	NO	-	59	183	33	H	NO	-
19	05F	40	H	NO	-	60	182	35	H	NO	-
20	10F	30	H	NO	-	61	181	45	H	NO	-
21	14F	36	H	NO	-	62	180	36	H	NO	-
22	18F	26	H	NO	-	63	164	36	H	NO	-
23	01F	25	H	NO	-	64	163	37	H	NO	-
24	04F	26	H	NO	-	65	162	33	H	NO	-
25	07F	25	H	NO	-	66	161	39	H	NO	-
26	11F	33	H	NO	-	67	160	39	H	NO	-
27	15F	32	H	NO	-	68	128	40	H	NO	-
28	17F	40	H	NO	-	69	280	38	H	NO	-
29	20F	38	H	NO	-	70	331	38	H	NO	-
30	026F	38	H	NO	-	71	263	46	H	NO	-
31	EsBastico	40	H	NO	-	72	222	39	H	NO	-
32	Cacho Abipito	45	H	NO	-	73	223	47	H	NO	-
33	06F	38	H	NO	-	74	296	43	H	NO	-
34	09F	39	H	NO	-	75	247	41	H	NO	-
35	12F	30	H	NO	-	76	255	45	H	NO	-
36	16F	38	H	NO	-	77	260	42	H	NO	-
37	SOFin 738	27	H	NO	-	78	261	39	H	NO	-
38	Modno Frito	45	H	NO	-	79	262	46	H	NO	-
39	062	35	H	NO	-	80	264	47	H	NO	-
40	051	45	H	NO	-	81	265	38	H	NO	-
41	031	33	H	NO	-	82	266	36	H	NO	-
42	032	33	H	NO	-	83	445	48	H	NO	-
43	34	32	H	NO	-	84	436	49	H	NO	-
44	035	25	H	NO	-	85	489	44	H	NO	-
45	036	28	H	NO	-	86	459	45	H	NO	-
46	037	34	H	NO	-	87	487	45	H	NO	-
47	038	35	H	NO	-	88	452	45	H	NO	-
48	039	34	H	NO	-	89	451	46	H	NO	-
49	040	30	H	NO	-	90	121	48	H	NO	-
50	041	35	H	NO	-	91	130	41	H	NO	-
51	42	39	H	NO	-	92	122	41	H	NO	-

* Observar en la parte posterior de la orden de trabajo donde se indica el método de ensayo a utilizar según el análisis. Si el método de ensayo no consta en la tabla correspondiente, detallar en la casilla de observaciones.

** Llenar una orden de trabajo para cada especie y cada propietario o interesado, el original se enviará al Laboratorio y una copia a Vigilancia Epidemiológica.

** Si se requiere tomar un número mayor de muestra en la misma OT usar la página 2 del formato.

Los resultados de los análisis solicitados podrán ser usados por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, en caso de que se ponga en riesgo el estatus fitosanitario, zoonosario o de inocuidad de los alimentos.



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-005
LABORATORIO DE ENSAYOS

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CASO: A-1333-17
CÓDIGO: EM2-0171-17

INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO

Código: R POE AB-19 01

Revisión: 05

Fecha de Aprobación: 2017 - 10 - 11

Fecha recepción de muestra: Lunes, 30 de octubre del 2017
Fecha realización de ensayo: Martes, 31 de octubre del 2017
Fecha finalización de ensayo: Martes, 31 de octubre del 2017
Fecha entrega de resultados: Miércoles, 01 de noviembre del 2017

PREDIO: Sin dato
PROPIETARIO: Sr. Jonathan Flecher
RUC: 1310821374
SOLICITANTE: Sr. Jonathan Flecher
ESPECIE: Bovina
N° DE MUESTRA: 2
ENSAYO: Brucelosis / POE AB-24
MÉTODO: Elisa Competitivo / Método OIE. Capítulo 2.1.4. Año 2016.
MUESTRA TOMADA POR: Muestra proporcionada por el cliente
OBSERVACIÓN: Sin vacuna contra Brucelosis

TELÉFONO: 0980215491
DIRECCIÓN: Manabí-Chone-Ricaurte
E-MAIL: jonathanflecher@hotmail.com
RESPONSABLE: M.V.Z. Hernán Calderón
TIPO DE MUESTRA: Suero

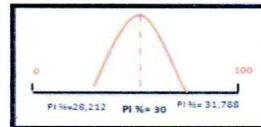
RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO		EDAD		VACUNA		PI %	RESULTADO
			H	M	Años	Meses	S19	RB51		
1	05 F	B/S	X			40			77,19	POSITIVO
2	LA CHAVEZ	B/S	X			48			75,37	POSITIVO

Incertidumbre: 1,788 Incertidumbre calculada dentro del proceso de Validación en Animalab Cía. Ltda., del método ELISAc.

Interpretación: Es POSITIVO con valores de PI \geq a 30 % y NEGATIVO con valores de PI $<$ a 30 %.

* Todo resultado de muestra analizada, que su valor de PI este dentro de la zona gris (de 28,212 a 31,788) debe realizarse un nuevo análisis en 30 días.



*S/D: Sin Dato
*S19: Cepa 19

*B/G: Brangus
*BH: Brahman
*BH/R: Brahman Rojo
*B/S: Brown Swiss
*CHAR: Charolais

*G/L: Girolando
*GYR: GYR
*H/F: Holstein Friesian
*H/F/R: Holstein Friesian Rojo
*J/R: Jersey

*MON: Montbelliarde
*NOR: Normando
*P/Z: Pizan



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
“ANIMALAB CIA. LTDA.”

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Mariana de Jesús
Telfs.: Of. 022314376 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

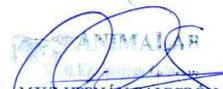


Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-005
LABORATORIO DE ENSAYOS

CASO: A-1333-17
CÓDIGO: EM2-0171-17

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA. LTDA.


M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA."

ANIMALAB