



SEDE – IBARRA

“PUCE-SI”

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES

“E.C.A.A.”

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**“PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (*Brucella abortus*) EN VACAS EN
PRODUCCIÓN LECHERA EN EL CANTÓN ESPEJO”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

Línea de investigación: 1. Desarrollo y sostenibilidad

Sublínea 1.3. Tecnologías Pecuarias

AUTOR: Andrea Estefanía Acosta Cifuentes

ASESOR: MVZ Tito Jorge Mendoza Cadena MSc.

Ibarra - 2017

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS

Ibarra, 27 de enero de 2017

Tito Jorge Mendoza Cadena

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.


(f).....

MVZ Tito Jorge Mendoza Cadena MSc.

C.C.: 1002802294

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-SI):

(f) 
.....
MVZ Tito Jorge Mendoza Cadena MSc.
CC: 1002802294

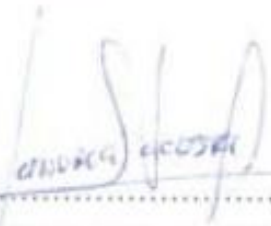
(f) 
.....
Dr. Vicente Arteaga Cadena Mgs.
CC: 0400347647

(f) 
.....
Ing. Ana Rosa Alexandra Monroy Aragón MSc.
CC: 0400989216

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Andrea Estefanía Acosta Cifuentes, declaro conocer y aceptar la disposición del Art.66 del Instructivo de Trabajo de Grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-SI), que en su parte pertinente manifiesta textualmente: “Forman parte del patrimonio de la universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”

Ibarra, 27 de enero de 2017


(f).....

Andrea Estefanía Acosta Cifuentes

C.C: 1004005375

AUTORÍA

Yo, Andrea Estefanía Acosta Cifuentes, portador de la cédula de ciudadanía N°1004005375, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se ha respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes.



Firma

Andrea Estefanía Acosta Cifuentes
C.C.: 1004005375

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo “Determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados a brucelosis bovina en vacas en producción lechera del cantón Espejo provincia del Carchi”. Para lo cual se utilizó la prueba de anillo en leche (PAL), que permitió determinar predios positivos para luego aplicar la técnica antígeno buferado en placa (“BPA”) a los animales, y posteriormente confirmar los resultados de animales positivos mediante ELISA competitivo (cELISA), mismo que se realizó en un laboratorio privado certificado por AGROCALIDAD para el diagnóstico de brucelosis. La prevalencia de acuerdo a la población de animales del cantón Espejo determinó un valor de 2,17 % (8/369). A nivel de UPAS la prevalencia obtenida fue de 5,56% (5/90) a través de PAL. La parroquia 27 de septiembre fue el territorio con mayor presencia de brucelosis resultando un 7,6% y en segundo lugar la parroquia La Libertad con una seroprevalencia de 7,4. A través de Chi cuadrado se determinó significancia estadística entre la relación de la seropositividad con: el arrendar potreros aledaños, incorporar animales provenientes de feria a sus hatos y el antecedente de aborto. La socialización a los ganaderos determinó que el 77,27% (17/22) aplicarán un programa sanitario a su hato que permitirá evitar el contagio de la enfermedad.

Palabras claves:

Brucelosis, aborto, bovino, vaca, prevalencia, epidemiología, factor de riesgo

ABSTRACT

This research aims to "Determine the prevalence and risk factors associated with bovine brucellosis in cows in milk production in the canton of Espejo province of Carchi". For the prevalence, the Milk Ring Test (PAL) was used, which allowed the determination of positive plants to later apply the Buffered Plate Antigen ("BPA") technique to the animals, and later to confirm the results of positive animals by competitive ELISA (CELISA), which was performed in a private laboratory certified by AGROCALIDAD for the diagnosis of brucellosis. The prevalence according to the population of animals of the Canton Espejo determined a value of 2.17 % (8/369) through competitive ELISA. At UPAS level, the prevalence obtained was 5.56% (5/90) through PAL. The parish 27 of September was the territory with greater presence of brucellosis resulting 7.6% and secondly the parish La Libertad with a seroprevalence of 7.4 through competitive ELISA. Chi square was determined statistically significant between the relationship of seropositivity with: leasing nearby paddocks, incorporate animals from feria to their herds and the history of abortion. The socialization to the ranchers determined that 77.27% (17/22) will apply a health program to their herd to avoid the spread of the disease.

Key words:

Brucellosis, abortion, bovine, cow, prevalence, epidemiology, risk factor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mis padres, por sus esfuerzos, sacrificios y el apoyo incondicional durante el transcurso del desarrollo de mi vida profesional y culminación de esta importante meta.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme culminar mis estudios y por darme la fuerza necesaria para cumplir esta meta.

A mis padres, quienes me apoyaron en el transcurso de la carrera y por su confianza en llegar a ser un profesional.

A todos mis familiares y amigos como Frank, por brindarme su apoyo incondicional durante el transcurso y culminación de mis estudios.

Al Dr. Tito Mendoza por su esfuerzo, dedicación y motivación para llegar a culminar conjuntamente este trabajo.

A los docentes de la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, quienes se tomaron el arduo trabajo de transmitirme sus conocimientos y experiencias para poder llegar a cumplir esta meta

A la Ingeniera Anita Monroy y al Doctor Vicente Arteaga por su colaboración para culminar este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS.....	II
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	III
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	IV
AUTORÍA	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
DEDICATORIA.....	VIII
AGRADECIMIENTO	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN:.....	5
1.3 OBJETIVOS:.....	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL:.....	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	5
1.4 HIPÓTESIS:	6
1.5 VARIABLES:.....	6
1.5.1 INDEPENDIENTE:.....	6
1.5.2 DEPENDIENTE:	6
CAPÍTULO II.....	7
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1 Historia	7
2.1 Brucelosis descripción de la enfermedad	8
2.1.1 Etiología.....	8
2.1.2 Patogenia – Signos y Síntomas	8
2.1.3 Factores de Riesgo Asociados a la Brucelosis Animal	10
2.1.4 Factores de riesgo asociados a la Brucelosis en humanos	11
2.2 Distribución Geográfica	12
2.2.1 Brucelosis bovina en el mundo	12
2.2.2 Brucelosis humana en el mundo	12

2.2.3 Brucelosis bovina en Ecuador.....	13
2.2.4 Brucelosis humana en Ecuador.....	13
2.3 Control y prevención.....	13
2.3.1 Diagnóstico.....	13
2.3.1.1 Cultivo.....	14
2.3.1.2 Tinción.....	15
2.3.1.3 Identificación y tipificación.....	15
2.3.2 Serológico.....	15
2.3.2.1 Seroaglutinación de Wright (SAW).....	15
2.3.2.2 Antígeno Buferado en Placa (BPA).....	16
2.3.2.3 Rosa de Bengala (RB).....	16
2.3.2.4 Fijación de Complemento (FC).....	17
2.3.2.5 Ensayos Inmunoensimaticos (ELISA).....	17
2.3.2.5.1 ELISA indirecto.....	17
2.3.2.5.2 ELISA competitivo.....	18
2.3.2.6 Fluorescencia Polarizada.....	18
2.3.2.7 Anillo en Leche.....	18
2.4.1 Diagnóstico Celular.....	19
2.4.1.1 Hipersensibilidad o Skin Test.....	19
2.5.1 Diagnóstico Molecular.....	19
2.5.1.1 Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).....	19
2.6 Control.....	21
2.6.1 Vacunación.....	21
2.6.1.1 Cepa 19.....	21
2.6.1.2 RB51.....	22
CAPÍTULO III.....	23
3. METODOLOGÍA.....	23
3.1 Lugar de investigación.....	23
3.1.2 Ubicación geográfica.....	23
3.3 Materiales y Equipos.....	24
3.3.1 Materiales y reactivos de campo.....	24
3.3.2 Materiales de oficina.....	25
3.3.3 Materiales y equipos de laboratorio.....	25
Equipo.....	25

Materiales	26
3.4 Técnicas.....	26
3.4.1 Técnicas de campo.....	26
3.4.1.1 Técnica para recolección de muestras de leche de cada predio	26
3.4.1.2 Técnica para recolección de muestras serológicas en cada unidades de producción animal.....	28
3.4.1.3 Diagnóstico confirmatorio	29
3.4.1.4 Población y muestra de animales.....	29
3.6 Análisis de datos.....	31
3.6.1 Estadística descriptiva e inferencial.....	31
CAPÍTULO IV	32
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1 Información General de las Unidades de Producción Animal (UPAs)	32
4.1.1 Superficie de las UPAs en estudio del cantón Espejo provincia del Carchi.....	32
4.1.2 Promedio de producción de leche de las Unidades de Producción Animal en estudio del cantón Espejo.....	34
4.1.3 Presencia de otras especies animales en predios.....	35
4.1.4 Procedencia de animales de remplazo en los predios del cantón Espejo.....	36
4.1.5 Ganaderos que arriendan potreros de otras Unidades de Producción Animal...	37
4.1.6 Asistencia del ganado a ferias en el cantón Espejo.....	38
4.1.7 Cuarentena como método de bioseguridad en el cantón Espejo.....	38
4.1.8 Uso de desechos orgánicos para abonar potreros en el cantón Espejo.	39
4.1.9 Sistema de reproducción animal en las ganaderías del cantón Espejo	40
4.1.10 Procedencia del toro para monta directa en las ganaderías.....	41
4.1.11 Uso de áreas específicas para maternidad en el cantón Espejo	42
4.1.13 Antecedentes diagnósticos de brucelosis bovina en los predios.....	44
4.1.14 Estado de la vacunación contra brucelosis en ganaderías del cantón Espejo ..	45
4.1.15 Número de cabezas de ganado de las UPAs en estudio del cantón Espejo	46
4.2 Seroprevalencia de Brucelosis.....	47
4.2.1 Seroprevalencia de Brucelosis del cantón Espejo por número de animales.....	47
4.2.2 Seroprevalencia de Brucelosis del cantón Espejo por Unidades de Producción Animal.....	48
4.2.3 Seroprevalencia de Brucelosis del cantón Espejo por parroquias	49

4.3 Resultados de las pruebas diagnósticas para Brucelosis en leche y suero en el cantón Espejo.....	50
4.4 Determinación de Factores de Riesgo	52
4.4.1 Conocimiento sobre la brucelosis en cada predio.....	52
4.4.2 Ganaderos que aplican a cuarentena los animales adquiridos en feria y la seropositividad en las UPAs	53
4.4.3 Unidades de Producción Animal seropositivas y la aplicación de desechos orgánicos como abono a potreros.	54
4.4.4 Unidades de Producción Animal seropositivas de acuerdo a la existencia de un lugar específico y su desinfección para pariciones en el cantón Espejo provincia del Carchi.....	55
4.4.5 Relación de UPAs seropositivos con la presencia de abortos en el cantón Espejo	56
4.4.6 Destino de loquios fetales en la explotación.....	57
4.4.7 Destino de los animales enfermos y seropositividad en los predios en el cantón Espejo.....	58
4.4.8 Relación entre perros y cerdos con el diagnóstico de la enfermedad	60
4.4.9 Relación de UPAs seropositivos con procedencia de animales de remplazo en el cantón Espejo.....	61
4.4.10 Relación de UPAs seropositivas con el arriendo de potreros de otras UPAs ..	62
4.4.11 Relación de UPAs seropositivas con el sistema reproductivo empleado en el cantón Espejo provincia del Carchi.	63
4.4.12 Relación de UPAs seropositivas con la procedencia del toro en UPAs	64
4.5 Resultados de la socialización de la investigación	65
CAPITULO V.....	66
5.1 Plan de Manejo Sanitario de Brucelosis Bovina en el cantón Espejo, provincia del Carchi.....	66
5.1.1. INTRODUCCIÓN.....	66
5.1.2. OBJETIVO	66
5.1.3. ESTRATEGIAS	67
5.2. cELISA	69
5.2.1. ¿Cómo se transmite y propaga la brucelosis?.....	70
5.2.2. ¿Qué riesgo involucra para la salud pública?	70
5.2.3. ¿Quién se expone más a la enfermedad?	70

5.2.4. ¿Cuáles signos clínicos son indicativos de la enfermedad en bovinos?	70
5.2.5. ¿Cómo se sabe si los animales tienen o no brucelosis?.....	70
5.2.6. ¿Cómo prevenir y controlar la brucelosis?	71
5.2.7. ¿Qué debe tomar en cuenta para la vacunación?.....	72
5.2.8. ¿Cómo certificación el predio libre de Brucelosis?.....	72
5.2.9. Factores de Riesgo.....	73
5.2.10. Esquema de muestreo para certificación de un predio libre de Brucelosis Bovina	74
CAPÍTULO VI	75
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
6.1. CONCLUSIONES.....	75
6.2 RECOMENDACIONES	76
CAPÍTULO VII.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS	82

TABLAS

Tabla N° 1 Diagnóstico de brucelosis bovina en el Ecuador	3
Tabla N° 2 Número de animales y total de muestra por parroquia del cantón Espejo.....	4
Tabla N° 3 Número de predios por cada parroquia del cantón Espejo.....	27
Tabla N° 4 Número de UPAs según la superficie del predio	32
Tabla N° 5 Promedio de producción de leche por predio	34
Tabla N° 6 Presencia de otras especies animales en predios.....	35
Tabla N° 7 Procedencia de animales de remplazo en los predios	36
Tabla N° 8 Ganaderos que arriendan potreros de otras unidades de producción	37
Tabla N° 9 Ganaderos que asisten a ferias en el cantón Espejo.....	38
Tabla N° 10 Cuarentena en predios de estudio	38
Tabla N° 11 Ganaderos utilizan desechos orgánicos para abonar potreros.....	39
Tabla N° 12 Sistema de reproducción aplicado.....	40
Tabla N° 13 Procedencia del toro para monta directa.....	41
Tabla N° 14 Uso de áreas de maternidad para las pariciones.....	42
Tabla N° 15 Predios con antecedentes de aborto	43
Tabla N° 16 Predios con antecedentes de aborto	44
Tabla N° 17 Vacunación de los animales contra brucelosis.....	45
Tabla N° 18 Número UPAs según número de cabezas de ganado.....	46
Tabla N° 19 Seroprevalencia de brucelosis (<i>Brucella abortus</i>) por números de animales	47
Tabla N° 20 Seroprevalencia de brucelosis (<i>Brucella abortus</i>) a nivel de UPAs cantonal	48
Tabla N° 21 Seroprevalencia de brucelosis (<i>Brucella abortus</i>) a nivel parroquial.....	49
Tabla N° 22 Resultados de las pruebas diagnósticas en leche y suero.....	50
Tabla N° 23 Resultados de las pruebas diagnósticas en suero	51
Tabla N° 24 Conocimiento sobre la brucelosis en cada UPA	52
Tabla N° 25 Número de ganaderos que someten a cuarentena los animales adquiridos en feria y UPAs seropositivas	53
Tabla N° 26 UPAs seropositivas y la aplicación de desechos orgánicos como abono ..	54
Tabla N° 27 UPAs seropositivas y existencia de un lugar específico para pariciones...	55
Tabla N° 28 Chi-cuadrado de se producen abortos	56
Tabla N° 29 Destino de loquios fetales en la explotación.....	57

Tabla N° 30 Destino de los animales enfermos y seropositividad.	58
Tabla N° 31 Chi-cuadrado para inventario de otros animales.....	60
Tabla N° 32 Chi-cuadrado de procedencia de animales de reemplazo	61
Tabla N° 33 Chi-cuadrado de arrienda potreros de otras UPAs.....	62
Tabla N° 34 Sistema reproductivo empleado en UPAs y seropositividad	63
Tabla N° 35 Procedencia del toro para las UPAs y seropositividad	64
Tabla N° 36 Análisis de la socialización	65

FIGURAS

Figura N° 1 Mapa del cantón Espejo provincia del Carchi	23
Figura N° 2 Mapa del cantón Espejo provincia del Carchi. Ubicación geográfica de las parroquias en estudio.	24
Figura N° 3 Número de UPAS según la superficie del predio	32
Figura N° 4 Promedio de producción de leche por predio	34
Figura N° 5 Presencia de otras especies animales en predios	35
Figura N° 6 Procedencia de animales de remplazo en los predios.	36
Figura N° 7 Ganaderos que arriendan potreros de otras unidades de producción.....	37
Figura N° 8 Sistema reproductivo empleado en el cantón Espejo.	40
Figura N° 9 Procedencia del toro para monta directa.....	41
Figura N° 10 Predios con antecedentes de aborto	43
Figura N° 11 Estado de la vacunación de los animales contra brucelosis.....	45
Figura N° 12 Número UPAs según número de cabezas de ganado.....	46
Figura N° 13 Seroprevalencia por número de animales en el cantón Espejo.....	47
Figura N° 14 Seroprevalencia a nivel de UPAs en el cantón Espejo.	48
Figura N° 15 Seroprevalencia de brucelosis (<i>Brucella abortus</i>) a nivel parroquial.....	49
Figura N° 16 Conocimiento sobre la brucelosis en los predios.....	52
Figura N° 17 Utiliza desechos orgánicos para abonar los potreros	54
Figura N° 18 Existe un lugar específico para las pariciones	55
Figura N° 19 Se ha diagnosticado brucelosis	56
Figura N° 20 Destino de loquios fetales	57
Figura N° 21 Cuál es el destino de los animales enfermos	58
Figura N° 22 Inventario de otros animales	60
Figura N° 23 Procedencia de animales de reemplazo	61
Figura N° 24 Arrienda potreros de otras UPAs	62
Figura N° 25 Cuál es el sistema reproductivo empleado.....	63
Figura N° 26 De dónde procede el toro.....	64

ANEXOS

Anexos N° 1 Número de predios del cantón Espejo	86
Anexos N° 2 Fase experimental	88
Anexos N° 3 Gestión social del conocimiento	94

INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una enfermedad producida por bacterias del género *Brucella*, la cual es considerada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como una enfermedad altamente contagiosa, por tal motivo se la considera dentro de su lista de enfermedades infecciosas bovinas. Esta enfermedad es considerada como la zoonosis más importante a nivel mundial, conocida también como fiebre de Malta en los seres humanos, enfermedad de Bang o aborto infeccioso en bovinos y que pese a varios intentos por erradicarla o controlarla no se ha tenido gran éxito a nivel global, a excepción de ciertos países que ya lo han logrado como por ejemplo Bélgica, República Checa, Dinamarca, Alemania, Estonia, Irlanda y Francia (Gil y Samartino, 2000). La brucelosis bovina es una enfermedad de alta prevalencia en países en vías de desarrollo, esto atribuido a que en dichos países no se lleva un registro epidemiológico adecuado con el cual se pueda realizar un seguimiento y control de la misma (OIE, 2000^a).

El contagio en los animales se da por contacto directo de membranas fetales, material abortado, secreciones vaginales, fetos, sumado a ello la ingesta de productos lácteos no pasteurizados contaminados con la bacteria (Merck, 1993; Rivera *et al.*, 2003; Balkhy Memish, 2004).

El signo clínico en los animales principalmente es el aborto, a diferencia de los seres humanos que la infección clínica es muy variable tanto en signos, como en síntomas. Anualmente se reportan cerca de 400 a 500 mil casos de brucelosis humana a nivel mundial (Álvarez, 2001).

Las pérdidas económicas en ganaderías está alrededor de 600 millones de dólares, debido a abortos, descenso de la producción lechera, nacimiento de terneros débiles, muerte de terneros, infertilidad, avance retardado en mejoramiento genético, sumando a esto gastos de pérdida en pajuelas de semen, servicios médicos veterinarios (Acha y Pzyfres, 1986).

Existe información muy escasa sobre la brucelosis en animales y en seres humanos, ya que el Ministerio de Agricultura y Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP) y el Ministerio de Salud Pública (MSP) dan a conocer reportes anuales limitados, los estudios

que se conocen son los realizados por institutos de educación superior, privados y públicos, y aun así no se obtiene información sobre la epidemiología de la enfermedad.

A pesar de que la brucelosis bovina está controlada y erradicada en muchas partes del mundo, sigue siendo endémica en otros, donde *B. abortus* es la forma más extendida (Acha y Szyfres, 2001).

Para el caso de Ecuador la prevalencia real de la enfermedad es desconocida, debido a que los trabajos realizados son aislados y la única base nacional presentada, es del año 1979, año en que el Ecuador debido a brucelosis bovina fue dividido en 5 áreas epidemiológicas definidas en función de la prevalencia. Región uno: de alta prevalencia integrada por provincias de la sierra: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, con una prevalencia del 1.97 al 10.62%. Región dos: de alta prevalencia integrada por provincias de la Costa: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, con una prevalencia entre 4.2% y 10.62%. Región tres de baja prevalencia conformada por las provincias de Bolívar, Cañar, Azuay y Loja, con una prevalencia de 1.3 al 2.6%. Región cuatro de baja prevalencia, de esta región no se dispone de datos pero debido al manejo similar al realizado en la región tres se le considera con una prevalencia de 1.3 al 2.6%. Región cinco libre de brucelosis son las Islas Galápagos. Bajo este antecedente y considerando que la provincia del Carchi está incluida dentro de una zona de alta prevalencia para brucelosis, la presente investigación tiene como objetivo determinar la prevalencia actual y factores de riesgo asociados en uno de los cantones más productores de leche como es el cantón Espejo.

CAPÍTULO I

1.1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

La brucelosis bovina, es una enfermedad de distribución mundial causada por una bacteria intracelular facultativa perteneciente al género *Brucella*. Este microorganismo tiene la capacidad de desarrollar problemas reproductivos en la ganadería, así como también afecta a la salud del ser humano, ocasionando la enfermedad de Malta. Esta se asocia con mayor frecuencia al sexo masculino, entre los 30 y 40 años, proveniente de las poblaciones rurales, así también como veterinarios, laboratoristas, trabajadores de tercenas y en general a quienes se vinculan a la actividad pecuaria o que consuman productos derivados de leche no pasteurizada, según la Organización Mundial de Sanidad Animal (2012), la brucelosis se mantiene como una de las principales zoonosis a nivel mundial y afecta por lo menos a 500.000 personas al año en el Mediterráneo, la Península Arábiga, India, América Central y Sudamérica (Pappas, G., *et al*, 2006, pp. 91-99.). Se podría indicar que esta enfermedad se ve influenciada por las condiciones socioeconómicas de cada país, así, en países en vías de desarrollo, en los cuales se utiliza un sistema tradicional de manejo de los animales y los sistemas sanitarios son deficientes o inexistentes, esta enfermedad afecta a la población en general (López A., 2002).

Los síntomas de la enfermedad a nivel de bovinos se caracterizan por desarrollar problemas de fertilidad y aborto, lo cual repercute de manera drástica en la producción de los animales. (Macías, G. 2003, pp.43-80). Así, las pérdidas económicas en América Latina y los EEUU se han estimado por sus respectivos gobiernos en aproximadamente 700 millones de dólares americanos anuales (FAO, 2003, pp. 46). En caso del Ecuador, el programa nacional de control de brucelosis bovina del 2009 reportó que la prevalencia de brucelosis (3,3%) genera cuantiosas pérdidas económicas calculadas en \$5'436.908 USD (Tabla 1), sobre todo en la cuenca lechera del país, al existir venta de animales enfermos a unidades campesinas de producción, acarreando la pérdida de leche, crías, y animales para vientres de reemplazo (AGROCALIDAD, 2009).

Tabla 1. Diagnóstico de Brucelosis Bovina en el Ecuador

AÑO	CONVENIO	Nº MUESTRA	POSITIVOS	NEGATIVOS	PREVALENCIA
1979	SESA	15.473	495	14.978	6,00
2004	AHFE	5.267	274	4.993	5.2
2005	AHFE	3.429	202	3.227	5.89
2006	AHFE	14.743	406	14.337	2.75
2007	AHFE	24.734	582	24.152	2.35
	P.QUITO	3.816	148	3.568	2.35
	SESA	19.921	14	19.907	0.07
2008	AHFE	49.205	759	48.446	1.54
2009	AHFE				
	P.QUITO				
	AGROCALIDAD	3000	30	2970	1,0
TOTAL		139.588	2.91	136.678	3.3

Fuente: AGROCALIDAD, 2009. Programa Nacional de Brucelosis. Recuperado el 17 de 7 del 2016. Disponible en: http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/Agrocalidad/Contenido/SanidadAnimal/docs/programa_nacional_brucelosis_bovina.pdf.

Nota: **SESA:** Evaluación Estratégica Ambiental y Social

AHFE: Asociación Hosltein Frisian del Ecuador

La provincia del Carchi perteneciente a la Zona 1, ha sido determinada como una región de prevalencia de 1.97 al 10.62% y al existir varios sistemas de producción lechera, constituyendo un verdadero peligro de contagio tanto a personas como animales que están inmersos en esta actividad (AGROCALIDAD, 2009). Vale indicar que Espejo es el tercer cantón de la provincia del Carchi que presenta mayor cantidad de animales destinados a la producción de leche bovina (Tabla 2), razón por la cual esta investigación centrará sus fuerzas en este importante sitio.

Tabla 2 Número de animales y total de muestra por parroquia del cantón Espejo

Parroquia	Nº total animales	Nº Hembras >2años	Nº de muestra por parroquia
La libertad	6859	3077	122
27 de septiembre	4909	2631	104
El ángel	2398	1020	40
El goaltal	1891	395	17
San isidro	4087	2176	86
TOTAL	20144	9299	369

Fuente: AGROCALIDAD, 2015. Primera fase de vacunación de Aftosa del año 2015 de la provincia del Carchi.

3.4 JUSTIFICACIÓN:

Por lo antes expuesto es fundamental conocer la situación epidemiológica actual de la brucelosis en el cantón Espejo, ya que esto permitirá contribuir a que las autoridades gubernamentales encargadas de la sanidad animal pulan los programas de prevención y control de la brucelosis bovina y la aplicación de una herramienta adecuada para un diagnóstico certero que determine la situación real de la enfermedad, el establecimiento de hatos y áreas libres de la enfermedad, así como la disminución del riesgo de la enfermedad para el humano y la mejora productiva de sus unidades de producción animal (UPA) (Álvarez, 2010).

Así, se determina que la evaluación de la presencia de la enfermedad en el cantón Espejo es pertinente, lo cual de alguna manera permitirá que a futuro los ganaderos apliquen sistemas de diagnóstico de Brucelosis, apuntando a la erradicación de la enfermedad y a la disminución del riesgo de contagio a más animales y mejor aún a las personas de esta zona.

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados a brucelosis bovina en vacas en producción Lechera del cantón Espejo, mediante análisis de laboratorio que determine un plan sanitario en la zona.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la prevalencia de *Brucella abortus* a través de técnicas inmunodiagnósticas para la identificación del agente etiológico.
2. Identificar los factores de riesgo asociados a la presencia de brucelosis bovina a través del análisis de los datos obtenidos en la ficha técnica que permitan el conocimiento del factor más ligado a la presencia de la enfermedad.
3. Diseñar un plan de manejo y control de la brucelosis en bovinos del cantón Espejo para que los ganaderos apliquen en sus predios y se permita el control de la enfermedad

4. Socializar los resultados alcanzados en la investigación mediante una charla técnica con el fin de que los productores conozcan las recomendaciones pertinentes.

1.4 HIPÓTESIS:

Existe prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) y factores de riesgo asociados en vacas en producción lechera del cantón Espejo.

1.5 VARIABLES:

1.5.1 INDEPENDIENTE:

- Vacunación
- Aborto
- Número de partos
- Sistema de reproducción

1.5.2 DEPENDIENTE:

- Prevalencia

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Historia

La Brucelosis fue estudiada en un comienzo en los seres humanos, y por consiguiente se realizó el estudio con animales domésticos. Bruce, descubre el agente causal en el bazo de soldados muertos a causa de esta infección “Fiebre Ondulante”, denominándolo *Micrococcus melitensis* en 1886 (Nicoletti, 2002). Once años después del aislamiento que realizara Bruce, Bang que era un veterinario de la época, aisló el agente etiológico de un ternero abortado, denominándolo *Bacillus abortus* en 1895.

En 1917, Alice Evans, una bacterióloga americana establece la relación entre *Micrococcus melitensis* y *Bacillus abortus*, y propone el género *Bacterium*. En 1920 Meyer y Shaw establecen características comparativas entre los hallazgos de Evans y con la finalidad del conmemorar el trabajo realizado por David Bruce, integran a estas bacterias dentro del género *Brucella* con las especies *Brucella melitensis* y *Brucella abortus* (Meyer, 1990).

Luego cuatro especies más fueron descritas: *Brucella suis* aislada por Traum en 1914 de una cerda abortada; *Brucella canis* aislada por Carmichael en 1966 de una perra con un aborto reciente; *Brucella ovis* aislada en 1953 de un cordero con orquitis; y *Brucella neotomae* aislada en 1957 de una rata del desierto.

En 1994 en EEUU se reportó casos de abortos en delfines en cautiverio y se los asocio con infecciones de *Brucella*, posteriormente se reportaron aislamientos de *Brucella spp.* De cetáceos y pinnípedos, por lo que se sugirió reagrupar dentro del género *Brucella* dos especies más como son: *Brucella cetaceae* y *Brucella pinnipediae*, mismas que a futuro fueron agrupadas dentro de la especie *Brucella maris*, para todos aquellos abortos asociados a mamíferos marinos.

2.1 Brucelosis descripción de la enfermedad

2.1.1 Etiología

Dentro del género *Brucella* se encuentran descritas 6 especies y varios serotipos: *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella ovis*, *Brucella canis*, y *Brucella neotomae* (Mellado, 1996); además se incluyen aquellas cepas aisladas de mamíferos marinos dentro de una nueva especie *Brucella maris* (Jahas *et al*, 1997).

Las bacterias del genero *Brucella* son cocobacilos no móviles, aeróbicos, sin esporas y sin cápsula, que generalmente se despliegan en pequeños grupos y la mayoría de veces aislados, son bacterias gram negativas que miden de 0.4 a 0.8 x 0.4 a 2.5 μ , siendo así una de las más pequeñas del género (Franco y Loza, 2009, p. 32).

Brucella abortus es una bacteria intracelular facultativa, que puede crecer y sobrevivir en los macrófagos y células epiteliales (Agurto y Fernández, 2013, pp. 30-31).

De las seis especies descritas excepto aquellas aisladas de mamíferos marinos, cuatro de ellas (*B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, y *B. neotomae*) se presentan en cultivos bacterianos de una forma lisa, mientras que *B. ovis* y *B. canis* son de forma rugosa. (Calle, 2009, p. 12). Esta diferenciación entre especies lisas y rugosas se atribuye a la presencia y expresión de un lipopolisacarido (LPS) en la superficie de las bacterias. Este LPS está constituido por: lípido A, un polisacarido, y un polisacárido O (cadena O), siendo este último lo que permite diferenciar entre cepas lisas y rugosas, ya que la cadena O está presente solamente en cepas lisas (Bowden, 1996).

2.1.2 Patogenia – Signos y Síntomas

Las especies de *Brucella* son patógenas intracelulares facultativas, su virulencia está relacionada con la capacidad que poseen para adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células eucariotas, tanto fagocíticas como no fagocíticas y resistir el efecto bactericida de los componentes del suero normal.

La bacteria se adhiere con cierta facilidad a la superficie de las mucosas debido a su gran hidrofobicidad, ya que *Brucella* no posee ni fimbrias ni cápsula; ambas características favorecerían la colonización y la generación de la enfermedad (Vega, 2006, pp. 25-26).

Una vez la bacteria dentro del huésped, se presenta dos mecanismos de infección, uno de repoblación, donde la bacteria se multiplica, y otro de latencia donde la bacteria ingresa a los macrófagos y asegura su supervivencia. (Halling y Boyle, 2002).

Luego las bacterias que ingresan son fagocitadas y llegan a los ganglios linfáticos, como el retromamario, parotideo, entre otros, para luego diseminarse a otros órganos, teniendo predilección por órganos reproductivos, donde permanecen latentes, y es durante la gestación que invaden el útero, debido a la producción por parte de este de una molécula conocida como eritritol.

La respuesta inmunitaria depende de linfocitos T específicos, y se caracteriza por un apareamiento inicial de inmunoglobulinas tipo IgM, seguido con el aumento de títulos de IgG, que parecen entre 7 y 14 días post infección. Para el caso de infecciones crónicas se evidencia una síntesis prolongada de IgG y bajos niveles de IgM (Bowden, 1996)

En los humanos la brucelosis se presenta con cuadro asintomático o como una enfermedad debilitante, y que frecuentemente puede ser confundida con otras enfermedades (Corbel M., 2006), el tipo agudo de la enfermedad presenta episodios febriles, con sudoración nocturna, acompañada también con dolor de las articulaciones, y durante el curso de la enfermedad se pueden presentar manifestaciones inflamatorias localizadas como: orquitis y epididimitis en machos. Estudios recientes además denotan la importancia de esta zoonosis debido a afecciones en el sistema nervioso central así como endocarditis. En algunas personas que padecen de esta enfermedad esta se prolonga dando paso a una enfermedad crónica (Acha y Pzyfres, 1986).

En hembras bovinas *B. abortus* causa abortos y mortinatos; los abortos se suelen producir durante el último tercio de la gestación, o pueden presentarse algunos terneros que nacen débiles y mueren al poco tiempo de nacer. Se puede producir retención de

placenta y metritis secundaria. Después del primer aborto, las preñeces posteriores suelen ser normales; aun así, las vacas pueden excretar el microorganismo en la leche y en las descargas uterinas. Puede disminuir la producción de leche y el período de lactancia. (IICAB 2009)

En machos bovinos la infección provoca ocasionalmente orquitis y epididimitis unilateral con tumefacción aguda y dolorosa. Esto nos permitirá encontrar posteriormente áreas de adherencia focales en las estructuras del testículo. Las lesiones granulomatosas espermáticas pueden producir fibrosis intersticial, lo cual repercutirá en la libido y calidad del semen del animal. (Cano y Camacho, 2008).

2.1.3 Factores de Riesgo Asociados a la Brucelosis Animal

Desde el punto de vista epidemiológico, la Organización Mundial de Salud define como factor de riesgo cualquier característica o exposición de un individuo que aumenta la probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.

Dentro de los factores de riesgo asociados a la brucelosis se encuentran todas aquellas situaciones que influyen en el contagio de esta enfermedad por vía directa, como es el caso del contacto entre animales sanos con animales infectados o sus productos. Uno de los factores de riesgo es la convivencia de los bovinos con otras especies animales, ya que esta condición es de importancia en lugares donde, por usos y costumbres de los sistemas de manejo propios de cada región, es común mantener a los bovinos en contacto con otras especies animales (Salman y Meyer, 1984). Tal es el caso que cuando comparten el pastoreo o las instalaciones con porcinos, caprinos u ovinos infectados, a pesar de que la infección en bovinos por *B. suis* es poco frecuente (Acha y Szyfres, 2001).

La propagación de la brucelosis de un hato a otro y de una región a otra, casi siempre se debe al traslado de un animal desde un hato infectado a otro no infectado (Cárdenas *et al*, 2000; Reyes *et al*, 2001). El traslado incontrolado de bovinos desde hatos o zonas con presencia de la enfermedad hasta hatos o zonas libres es una de las principales causas del fracaso en los programas para la erradicación de la brucelosis. Además la proximidad de hatos infectados con hatos libres de brucelosis es considerada como un

factor de riesgo importante para la transmisión de la enfermedad, ya que algunas formas frecuentes por las que se produce esta transmisión entre hatos adyacentes son: el contacto de los bovinos que se puede dar en las cercas limítrofes de los ranchos, al compartir áreas de pastoreo, o por el ingreso de algún animal infectado a un hato libre (Radostits, *et al.*, 2002).

El tamaño de las explotaciones también es considerado un factor de riesgo, por el simple hecho de mantener hatos grandes, resulta no sólo una probabilidad de mayor prevalencia de brucelosis e infección de animales susceptibles, sino que también involucra más dificultades para tratar de eliminar la enfermedad del hato (Salman y Meyer, 1984; Omer *et al.*, 2000). En consecuencia, los sistemas intensivos incrementan el riesgo de exposición, sobre todo después de un aborto, y hacen prácticamente imposible el aislamiento individual de las vacas al momento del parto o aborto (Nicoletti, 1980).

Otro factor de riesgo de importancia para la brucelosis bovina es no contar con áreas para maternidad, ya que el uso de parideras durante la lactancia se asocia con una disminución en la prevalencia de la brucelosis, probablemente debido a una disminución del contacto entre animales infectados y susceptibles (Radostits *et al.*, 2002) o por una menor exposición a materiales contaminados con *Brucella spp.* (Crawford *et al.*, 1990).

La vacunación dentro del manejo de la brucelosis no es considerada como un factor de riesgo sino más bien como un factor de protección o prevención de la enfermedad. De acuerdo con Crawford, *et al.* (1990), la práctica de vacunar al ganado presenta beneficios en dos sentidos: se reduce la susceptibilidad de los animales hacia la infección y, en consecuencia, al disminuir la incidencia en el hato, se reduce el riesgo de exposición al haber menos animales eliminando la bacteria. Además, menciona que la vacunación con la cepa 19 ha mostrado que la transmisión de la brucelosis dentro de un hato se reduce sustancialmente y en condiciones de campo se estima que la vacunación resulta en un 65 a 75% de animales inmunizados; el 25 a 35% restante de los animales vacunados puede infectarse, pero generalmente no aborta (Radostits *et al.*, 2002).

2.1.4 Factores de riesgo asociados a la Brucelosis en humanos

Es importante mencionar que el control de la brucelosis en el hombre, depende del control de la enfermedad en los animales; la incidencia en el ser humano en una localidad determinada, es por lo general el índice de la eficacia del control de la enfermedad en la población de animales domésticos de esa localidad.

Con este antecedente se debe considerar que el contagio de brucelosis humana se define como un contagio accidental, sea este por la ingestión de productos no pasteurizados provenientes de animales infectados, por el contacto directo con secreciones de animales infectados, y por auto vacunación con la vacuna Cepa 19, por lo tanto, todo lo relacionado con estas situaciones puede convertirse en un factor de riesgo (Gil y Sanmartino, 2000).

2.2 Distribución Geográfica

2.2.1 Brucelosis bovina en el mundo

La Brucelosis bovina causada por la especie *Brucella abortus* es considerada la más diseminada, con variadas prevalencias e incidencias reportadas a nivel mundial. A pesar de estar erradicada en muchas partes del mundo como: Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Inglaterra, entre otros, todavía permanece endémica en muchas otras zonas como es el caso de América Latina y el Caribe, África, Asia y el Sur de Europa. (Memish y Balkhy, 2004).

2.2.2 Brucelosis humana en el mundo

La brucelosis humana es considerada la zoonosis más persistente a nivel mundial con más de 500 millones de nuevos casos reportados anualmente. Para el caso de Europa la Unión Europea garantiza un estatus libre de brucelosis humana, pero se presentan de manera esporádica casos importados de viajeros provenientes de países endémicos. Se consideran países endémicos para la brucelosis humana: territorio del Mediterráneo, África, Oriente Medio, y Latín América. A pesar que la brucelosis animal es endémica en Centro América, esta no se considera como zona endémica para brucelosis humana (Pappas, *et al.*, 2006).

2.2.3 Brucelosis bovina en Ecuador

Para el caso de Ecuador la prevalencia real de la brucelosis bovina es desconocida, debido a que los trabajos realizados son aislados y la única base Nacional presentada es del año 1979, año en que el Ecuador debido a brucelosis bovina fue dividido en 5 áreas epidemiológicas definidas en función a la prevalencia. Región uno: de alta prevalencia integrada por provincias de la Sierra: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, con una prevalencia del 1.97 al 10.62%. Región dos: de alta prevalencia integrada por provincias de la Costa: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas, con una prevalencia entre 4.2% y 10.62%. Región tres de baja prevalencia conformada por las provincias de Bolívar, Cañar, Azuay y Loja, con una prevalencia de 1.3 al 2.6%. Región cuatro de baja prevalencia, de esta región no se dispone de datos pero debido al manejo similar al realizado en la región tres se le considera con una prevalencia de 1.3 al 2.6%. Región cinco libre de brucelosis a las Islas Galápagos. (MAG-SESA, 1979).

2.2.4 Brucelosis humana en Ecuador.

La brucelosis humana en el Ecuador entre los años 1990 y 2007 tuvo un reporte de 111 casos notificados por la Dirección Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública (MSP), a partir de dicha fecha, la brucelosis dejó de pertenecer a la lista EPI 2 de enfermedades de notificación obligatoria del MSP, por lo que se desconoce la situación actual de la enfermedad en humanos.

2.3 Control y prevención.

La importancia de la brucelosis a nivel mundial presenta consecuencias económicas y a la salud pública, por lo que la mayoría de países han buscado mecanismos eficientes de control y erradicación, entre los que se destacan la vacunación, serología y sacrificio de animales positivos, vigilancia epidemiológica, y capacitación. (Olsen y Stoffregen, 2005)

2.3.1 Diagnóstico.

A pesar que el cuadro clínico (aborto) no es patognomónico, ya que este puede atribuirse a brucelosis, campilobacteriosis, listeriosis, leptospirosis, ureaplasmosis, tricomoniasis, haemophilosis, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) o Diarrea Viral Bovina (DVB), todos los abortos del ganado bovino deben considerarse como casos sospechosos y deberían investigarse. El diagnóstico inequívoco de las infecciones por *Brucella* solo puede hacerse mediante el aislamiento y su identificación. Pero en situaciones en las que no es posible el análisis bacteriológico, el diagnóstico puede basarse en los métodos serológicos, tomando en cuenta que a pesar de que existen gran cantidad de pruebas de laboratorio, no existe una prueba única que permita la identificación de *Brucella*, por lo que normalmente se necesita una combinación de dos o más pruebas (OIE, 2016)

2.3.1.1 Cultivo

El aislamiento de *Brucella spp.* Es considerado como diagnóstico definitivo de la enfermedad, pero al mismo tiempo presenta características de baja sensibilidad atribuido al tipo y número de muestras, infecciones crónicas, así como también al medio de cultivo utilizado. (Alton, *et al.*, 1988)

A pesar que *Brucella spp.* Se presenta en pequeñas cantidades, es aconsejable realizar cultivos de muestras de abortos, fetos, placenta, leche, semen, y nódulos linfáticos.

Normalmente el aislamiento y cultivo directo de *Brucella* se realiza en medios sólidos, ya que permite el desarrollo de colonias aisladas y limitan el establecimiento de mutantes no lisos y contaminantes. Entre los medios más utilizados no selectivos encontramos: agar tripticasa-soya, agar suero dextrosa, agar sangre o Columbia, y el medio Castañeda. Además existe el uso de medios selectivos como es el caso del medio Farrell, que contiene antibióticos que son adicionados con el fin de evitar el crecimiento de otro grupo de bacterias diferentes a *Brucella*.

Una vez definido el medio de cultivo, este debe ser incubado a 37°C en una atmósfera con 5-10 % de dióxido de carbono (CO²) (a excepción de ciertos biovars de *B. abortus* y *B. melitensis*) durante 6 semanas, con purificaciones o subcultivos semanales. (Alton, *et al.*, 1988)

2.3.1.2 Tinción

Al ser *Brucella* una bacteria gram negativa, no son verdaderamente bacterias ácido-alcohol resistentes, pero resisten a la decoloración por ácidos débiles, por lo que puede teñirse roja en fondo azul a través del colorante de Stamp modificado por Ziehl-Neelsen, o naranja en fondo azul por el método de Koster. (Samartino, 2000)

2.3.1.3 Identificación y tipificación

La identificación y tipificación de especies y/o biovars del género *Brucella* se debe realizar mediante la combinación tanto de pruebas morfológicas como bioquímicas. Las pruebas morfológicas permiten determinar el tipo de colonia, ya que *Brucella* forma colonias redondas y homogéneas, translúcidas y con color café claro.

Entre las pruebas bioquímicas se describen, pruebas de ureasa, oxidasa y catalasa, y la prueba de aglutinación con un suero policlonal anti-*Brucella*. Además se realizan pruebas más elaboradas como la lisis por fagos y la aglutinación con sueros monoespecíficos anti-A, anti-M ó anti-R, así como también la utilización simultánea de varios fagos, es decir, el Tbilissi (Tb), Weybridge (Wb), Izatnagar (Iz) y RC. También se realizan pruebas de requerimiento de CO² para crecer, la producción de H²S y el crecimiento en presencia de fucsina básica y tionina. (Alton *et al.*, 1988)

2.3.2 Serológico

Las pruebas serológicas fueron desarrolladas bajo el principio de la interacción antígeno-anticuerpo, y en su mayoría se realizan sobre suero sanguíneo y sobre leche. Existen numerosas pruebas para el diagnóstico serológico de brucelosis como son: aglutinación en placa, en tubo, fijación del complemento, pruebas enzimáticas, pruebas fluorescentes, y extremadamente sensibles (Mancera, 2001).

2.3.2.1 Seroaglutinación de Wright (SAW)

La prueba de seroaglutinación de Wright detecta la presencia de los anticuerpos IgM e IgG. Los anticuerpos IgM aglutinan más intensamente que los IgG ya que, al ser las moléculas pentavalentes, poseen un mayor número de sitios de unión.

La base de la prueba utiliza cultivos celulares de *Brucella* inactivada, pero presenta características de baja especificidad debido a uniones inespecíficas de las inmunoglobulinas M. Para contrarrestar dicho inconveniente se utiliza antígenos acidificados con Rivanol, EDTA, y 2 Mercapto-etanol, respectivamente, logrando con ello alcanzar una especificidad del 90 – 99%. Además esta prueba tiene el inconveniente de presentar reacciones falsas positivas, debido a anticuerpos vacunales, reacciones cruzadas e infecciones crónicas. (Nielsen, 2002)

2.3.2.2 Antígeno Buferado en Placa (BPA)

Es una prueba perteneciente al grupo de los antígenos buferados, que utiliza como antígeno *B. abortus* S119.3 (concentración 11%) coloreada con cristal violeta o verde brillante (Nielsen, 2002)

El BPA es una prueba que usualmente es utilizada para el diagnóstico tamiz de brucelosis, debido a que presenta alta sensibilidad (88.1%) en relación a otras pruebas tamiz como es la prueba rosa de bengala, pero produce reacciones falso positivas, debido a su baja característica de especificidad, atribuido a anticuerpos vacunales y reacciones cruzadas (Miranda, *et al.*, 2001).

2.3.2.3 Rosa de Bengala (RB)

Es un prueba de aglutinación muy sencilla de realizar y muy rápida, que utiliza como antígeno *B. abortus* S119.3 (concentración 8%) coloreada con rosa de bengala. (Nielsen, 2002)

Es utilizada de igual manera que el BPA para el diagnóstico tamiz de brucelosis, debido a que presenta alta sensibilidad (75%), pero al igual que otras pruebas diagnósticas para brucelosis produce reacciones falso positivos, debido a la actividad residual de la vacunación, a la presencia de anticuerpos maternos, a reacciones cruzadas con otras

bacterias y a errores de laboratorio. (Rose y Roepke, 1957, citados por Bercovich, 2000).

2.3.2.4 Fijación de Complemento (FC)

Según Cobos *et al.*, (2001) la prueba de fijación de complemento es una prueba de gran sensibilidad (99%) y especificidad (99%), que puede ser utilizada a nivel mundial y que es aceptada por la OIE como prueba confirmatoria de brucelosis.

La característica que la vuelve confirmatoria para el diagnóstico de brucelosis es debido a su alta especificidad del 98% - 100%) (Kerby, *et al.*, 1997). Los inconvenientes para el desarrollo de esta prueba son: el gran número de reactivos, gran número de controles, y personal calificado, pero pese a ello es relativamente económica. Otro problema que ocasionalmente ocurre es la presencia de reacciones anti-complementarias, que dificulta la interpretación de resultados. (Nielsen, 2002)

2.3.2.5 Ensayos Imunoensimaticos (ELISA)

Según el manual de normas para las pruebas de diagnóstico y las vacunas para animales terrestres, las pruebas enzimáticas se desarrollaron tanto para el diagnóstico de anticuerpos como antígenos, sean estos en leche o suero sanguíneo, y que además se encuentran marcados con una enzima, dando como resultado una actividad tanto inmunológica como enzimática. Los resultados expresados por pruebas enzimáticas se expresan a través de densidades ópticas, obtenidas a través de un espectrofotómetro. (OIE, 2008).

Entre los diferentes tipos de ELISA, tenemos el indirecto, que se basa en la detección de anticuerpos, y el directo o competitivo que se basa en la detección de antígenos.

2.3.2.5.1 ELISA indirecto

Permite detectar la presencia de anticuerpos contra *Brucella* en animales domésticos y salvajes, a través de muestras de leche o suero sanguíneo. Utiliza como antígeno un lipopolisacárido (LPS) liso y un anti-IgG específico. Es una prueba muy utilizada para

el diagnóstico tamiz de brucelosis especialmente en leche, ya que permite establecer diagnósticos a nivel de finca ya que presente valores de sensibilidad y especificidad de 98.2% y 95.8% respectivamente, pero tiene el inconveniente que no permite discriminar entre animales vacunados de aquellos naturalmente infectados (Samartino *et al.*, 1999).

2.3.2.5.2 ELISA competitivo

Permite detectar la presencia de antígenos brucelicos, ya que utiliza como base anticuerpos monoclonales específicos para la cadena O del LPS (Nielsen, 2002).

Esta prueba al igual que FC, es considerada por la OIE como pruebas confirmatorias para el diagnóstico de brucelosis, debido a su capacidad de distinguir entre animales vacunados de aquellos naturalmente infectados. Esto debido a que presenta características de sensibilidad y especificidad de 97.5-100 % y 99.7-99.8 %, respectivamente, ya que en este método, el anticuerpo de la muestra compite con el conjugado por un número limitado de sitios de unión del antígeno (Nielsen y Gall, 2001).

2.3.2.6 Fluorescencia Polarizada

Se basa en el principio de la interacción antígeno – anticuerpo, pero este acompañado de una molécula de fluoresceína, que permite que estas uniones sean detectadas pero con el uso de un espectrofotómetro de fluorescencia (Nielsen, 2002).

El antígeno utilizado para esta prueba es un fragmento de la cadena O del LPS de *Brucella* conjugado con fluoresceína isotiocianato. Esta prueba puede ser realizada tanto en leche como suero sanguíneo, y tienen la capacidad de diferenciar entre animales vacunados de aquellos infectados. Las características de sensibilidad y especificidad de la prueba es de 99.02 % y 99.7 %, respectivamente, lo que le hace al igual que FC y ELISA directo como pruebas confirmatorias para el diagnóstico de brucelosis. (OIE, 2004)

2.3.2.7 Anillo en Leche

La prueba de anillo de leche o “Ring Test”, es una prueba que utiliza como antígeno *B. abortus* coloreada con hematoxilina. Su fundamento se sustenta en que los anticuerpos, especialmente aquellos presentes en la leche, se pegan a la grasa de esta y al darse la reacción antigénica – anticuerpo precipitan hacia arriba formando un anillo coloreado (Sutra *et al.*, 1986)

Esta prueba es altamente utilizada para el diagnóstico tamiz a nivel de finca o por bovino individual, ya que presenta características de sensibilidad de 85-95% y especificidad de 45% (Collin, 1976, citado por Bercovich, 2000).

Esta prueba tiene el inconveniente de dar resultados falsos positivos, en casos de que la muestra sea de: calostro, animales vacunados con cepa 19, y animales con mastitis, y de igual forma puede dar resultados falso negativos cuando no se considera el factor de dilución de la muestra (Vanzini, *et al.*, 2001).

2.4.1 Diagnóstico Celular

2.4.1.1 Hipersensibilidad o Skin Test

La prueba de hipersensibilidad o “skin test” a diferencia de las pruebas serológicas, trabaja en el principio de reacciones alérgicas debido a una respuesta inmunológica celular en contra de *Brucella*. Utiliza como antígenos preparados proteicos específicos para los diferentes géneros de *Brucella* (Saegerman, *et al.*, 1999)

Esta prueba se recomienda utilizar como complemento a las pruebas serológicas ya que presenta sensibilidades de 99.83%, por lo que puede ser utilizada para discriminar reacciones falso positivas por reacciones cruzadas, o para confirmar diagnósticos serológicos sospechosos. (Corbel, 2006)

2.5.1 Diagnóstico Molecular

2.5.1.1 Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

Es una técnica de hibridación del ADN, que se utiliza en estudios epidemiológicos completos, ya que permite diferenciar entre especies del género *Brucella* e inclusive entre biovars dentro del género.

Es una técnica no utilizada como prueba de rutina o confirmatoria, debido a su costo, seguridad de laboratorio, y personal capacitado (Colmenero, *et al.*, 2004).

En la actualidad para la identificación molecular del género *Brucella* se está utilizando un PCR conocido como AMOS convencional que permite diferenciar entre especies (A=abortus, M=melitemsis, O=ovis, S=suis), utilizando una enzima de restricción IS711, para luego confirmar con el uso de un AMOS modificado que descarta cepas vacunales.

2.6 Control

El control de la brucelosis, se aplica en función a la situación epidemiológica de la región y del país, dentro del cual se debe considerar la prevalencia, el estatus de vacunación, recursos disponibles, y la normativa vigente. Una vez considerados estos parámetros se determina cual es el mecanismo de control más eficiente para una determinada zona o país, siendo estos mecanismos a elegir o combinar: la vacunación, serología y sacrificio de animales positivos, y medidas higiénicas de prevención. (Acha y Szyfres, 2001)

2.6.1 Vacunación

Según Corbel (2006) el mecanismo más eficaz para el control de la brucelosis es la vacunación, ya que utiliza el principio de la prevención para el control de las enfermedades. La vacunación de la brucelosis a nivel mundial, reporta grandes inconvenientes debido a los tipos de vacunas existentes, la presencia de especies del genero *Brucella* hospedero inter específicas, y la detección de anticuerpos vacunales en pruebas diagnósticas,

Entre las vacunas descritas para la brucelosis bovina tenemos:

- La vacuna Cepa 19 (S19)
- La vacuna RB51

2.6.1.1 Cepa 19

Es una cepa lisa, gram negativa que posee íntegro su Lipopoliosacárido (LPS) incluyendo la cadena “O”, responsable de inducir los anticuerpos que reaccionan con los antígenos para el diagnóstico. Confiere protección a por lo menos el 70% de los animales vacunados. Es una vacuna muy estable pues no se ha observado cambios en su virulencia o inmunogenicidad. Durante casi medio siglo su uso estuvo restringido a la vacunación de becerras de 6 a 8 meses de edad, puesto que en animales la cepa vacunal se establece en los animales, con la consecuente producción de anticuerpos que interfieren con diagnóstico (Blasco, J., 2001).

2.6.1.2 RB51

Este tipo de cepas, no induce reacciones serológicas cruzadas en los tests diagnósticos clásicos que utilizan antígenos en fase lisa. La cepa viva RB51, es un mutante, derivado de la cepa lisa virulenta *B. abortus*; esta cepa induce una inmunidad frente a *B. abortus* en ratones y ganado bovino, sin producir ninguna interferencia en las pruebas clásicas de diagnóstico serológico, al no inducir anticuerpos frente al LPS, en los animales vacunados, se debe administrar en hembras de 3 a 6 meses con revacunación a los 6 meses posteriores. Caracterizada por su escasa capacidad de inducir placentitis, abortos y localizaciones mamarias, también induce inmunidad frente a un amplio rango de especies de Brucellas (Blasco, J., 2001 y OIE, 2004).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Lugar de investigación.

La presente investigación se realizó en diferentes unidades de producción que se encuentran ubicadas en el cantón Espejo, las cuales están situadas en las parroquias de El Ángel, 27 de Septiembre, La Libertad, San Isidro y El Goaltal. (Figura N°01)



Figura N° 1 Mapa del cantón espejo provincia del Carchi

Fuente: Codeso mapas del Ecuador (2010)

3.1.2 Ubicación geográfica.

- PROVINCIA: Carchi
- CANTÓN: Espejo
- Extensión: 549,01 km², altitud: de 2983 msnm.
- Clima: Es de frío andino 10° - 15°C hasta semitropical 26°C.

Mapa del cantón Espejo



Figura N° 2 Mapa del cantón Espejo provincia del Carchi. Ubicación geográfica de las parroquias en estudio.

Fuente: Ministerio de Salud Pública (2009). *Mapa del cantón Espejo*. Recuperado de: <http://www.dpsca.gob.ec/SALA/DISTRITO%20TRES.html>

Adaptado por: Andrea Acosta.

3.3 Materiales y Equipos.

3.3.1 Materiales y reactivos de campo.

- Guantes quirúrgicos
- Overol
- Botas
- Tubos vacutainer sin anticoagulante de 10ml
- Agujas vacutainer #21G de 1”
- Cápsula para vacutainer
- Capuchón
- Guantes de examinación
- Termos refrigerantes
- Gel refrigerante
- Marcadores
- Hojas de registro
- Sogas
- Alcohol

- Papel higiénico
- Algodón
- Cámara digital.
- GPS

3.3.2 Materiales de oficina.

- Libreta de campo.
- Ficha técnica de manejo.
- Ficha de resultados.
- Computador.
- Impresora.
- Marcadores.
- Encuestas
- Esfero
- Resma de papel.

3.3.3 Materiales y equipos de laboratorio.

Equipo

- Guantes quirúrgicos estériles
- Pipetas Eppendorf®
- Placa de vidrio con cuadrículas de 2x2
- Tubos de ensayo.
- Gotero.
- Termómetro.
- Agua destilada.
- Refrigerador.
- Microscopio electrónico.
- Incubadora.
- Autoclave.
- Agitador vórtex
- Lector Elisa

- Mandil
- Micropipeta
- Puntas para micropipetas
- Gradillas
- Aglutinoscopio.
- Tubos Eppendorf®
- Centrífuga.

Materiales

- Suero sanguíneo
- Antígeno suspensión de *Brucella abortus* cepa 1199-3 estandarizada al 11% en solución salina fenolada, amortiguada con ácido láctico y coloreada con verde brillante y cristal violeta.

3.4 Técnicas.

3.4.1 Técnicas de campo.

3.4.1.1 Técnica para recolección de muestras de leche de cada predio

El proyecto fue socializado con los propietarios de las unidades de producción de leche del cantón Espejo de la provincia del Carchi, mediante el cual accedieron de manera libre y voluntaria a la toma de muestra de sus animales y el respectivo examen.

Posteriormente se realizó un screening con Prueba de Anillo en Leche (PAL), la cual es una técnica altamente sensible para tamizaje, permitiendo seleccionar los predios para aplicar la técnica BPA a los animales, y posteriormente corroborar los datos con un examen altamente específico, denominado ELISA.

Así, la Prueba de Anillo en Leche se realizó a 90 UPAs al azar del cantón Espejo (Tabla N° 03), muestra obtenida de acuerdo a la información otorgada por AGROCALIDAD

en la primera fase de vacunación de Aftosa del año 2015 en la provincia del Carchi, la cual para determinación de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{N_0^2 Z^2}{(N-1) e^2 + o^2 Z^2}$$

Tabla N° 3 Número de predios por cada parroquia del cantón Espejo

PARROQUIAS	PREDIOS
El Angel	147
El Goatal	99
La Libertad (Alizo)	531
27 de Septiembre	189
San Isidro	221
TOTAL	1187

Fuente: AGROCALIDAD, 2015. Primera fase de vacunación de Aftosa del año 2015 de la provincia del Carchi.

El nivel de precisión absoluta utilizado (10%) se consideró en función de que en el cantón Espejo las unidades de producción presentan características homogéneas.

El procedimiento se realizó de acuerdo al Manual de Diagnóstico Serológico de la Brucelosis Bovina del SENASA (2009), empleando los siguientes pasos:

- Las muestras de leche del tanque de cada predio se mantuvieron en refrigeración a una temperatura entre 4 a 8°C. Una hora antes de la prueba, se llevó a temperatura ambiente tanto las muestras de leche como el antígeno.
 - Se mezcló cada muestra invirtiendo varias veces el recipiente.
 - Se colocó 1 ml de la muestra en un tubo 13 x 100 mm.
 - Se agregó 30 µl de antígeno a cada tubo. Mezclar bien invirtiendo el tubo varias veces, sin que se llegue a formar espuma. Además observando que no debe quedar antígeno sobre las paredes.
 - Se llevó a la incubadora a 36 +/- 1 °C durante una hora.

Lectura:

Negativo (-) Anillo de crema, blanco; columna de leche, azul.

Positivo (+) Anillo de crema, azul oscuro; la columna de leche es blanca.

En las unidades de producción animal positivas a PAL se procedió a obtener muestras de sangre de todas las vacas en producción lechera a través de punción en la vena caudal.

3.4.1.2 Técnica para recolección de muestras serológicas en cada unidades de producción animal.

Las muestras de sangre fueron sometidas a una prueba de alta sensibilidad denominada Prueba de Antígeno Buferado en Placa (BPA), se extrajo el suero sanguíneo mediante centrifugación a 5000 rpm durante cinco minutos, luego se congeló hasta recolectar un número de muestras significativas para ser procesadas. Se descongeló y mezcló bien los sueros utilizando vortex, se llevó las muestras de suero y antígeno a temperatura ambiente (22 ± 4 °C), con el fin de garantizar la homogeneización del antígeno, se agitó suavemente por inversión durante 10 minutos:

- Se colocó la placa de vidrio (limpia y seca) sobre el aglutinoscopio.
- Con micropipeta automática apoyada sobre la placa de vidrio, se depositó 80 µl de suero. Utilizando una punta estéril calibrada para cada suero.
- Con micropipeta se descargó 30 µl de antígeno próximo a la gota del suero, con la precaución de no tocar el suero para no contaminar con el tip el frasco de antígeno
- Se mezcló bien, con mezclador de alambre o acrílico, el suero con el antígeno abarcando una superficie circular aproximada de 3 cm de diámetro.
- Se retira la placa de vidrio y se imprimen 3 movimientos en forma rotativa hasta homogeneizar la mezcla.
- Se colocó la placa sobre el aglutinoscopio y se tapó, permaneciendo la luz apagada.
- Se efectuó una nueva rotación, pasados 4 minutos (se repitió lo indicado en el punto 5).

- A los 8 minutos, rotando de nuevo la placa y con la luz encendida, se procedió a la lectura

Las muestras positivas al BPA fueron confirmadas a través de una prueba más específica como es el caso de ELISA competitiva la cual se realizó en el laboratorio privado Animalab certificado por AGROCALIDAD ubicado en la ciudad de Machachi.

Diagnóstico screening BPA, el diagnóstico de la enfermedad en una primera etapa o “screening” se realizó en los laboratorios de la PUCESI, utilizando la prueba de Antígeno buferado en placa.

Las reacciones que obtuve son:

Obtuve muestras positivas las cuales se formaron grumos finos y negativas, la mezcla suero-antígeno fue de turbidez homogénea y sin grumos. Estas muestras se informan como negativas y no se realizan las pruebas complementarias por su alta sensibilidad.

Estas muestras fueron sometidas a las pruebas confirmatorias de ELISA.

NEGATIVAS: Cuando la mezcla suero-antígeno es de turbidez homogénea y sin grumos. Estas muestras se informan como negativas y no se realizan las pruebas complementarias por su alta sensibilidad.

3.4.1.3 Diagnóstico confirmatorio

Como prueba confirmatoria o segunda fase la prueba ELISA competitivo, se realizó en el laboratorio privado Animalab certificado por AGROCALIDAD ubicado en la ciudad de Machachi.

Se realizó el levantamiento de la información sobre los factores de riesgo. (Anexo N°2)
Para finalizar se realizó la tabulación de resultados

3.4.1.4 Población y muestra de animales.

La población designada para realizar el muestreo y posterior investigación, fueron hembras mayores a 2 años a través de punción en la vena caudal. Para determinar el tamaño de la muestra, se identificó el universo: para el caso de esta investigación se consideró el número de cabezas de ganado que tienen como actividad productiva la producción de leche bovina, siendo esta para el caso del cantón Espejo de 9299, según la primera fase de vacunación de Aftosa del año 2015 de la provincia del Carchi-

El tamaño de la muestra en función del número de cabezas de ganado para la presente investigación fue de 369 cabezas de ganado en producción.

El diagnóstico de la enfermedad en una primera etapa o “screening” se realizó en los laboratorios de la PUCE-SI, utilizando la prueba de Antígeno Buferado en Placa, y como prueba confirmatoria o segunda fase la prueba ELISA competitivo, que se realizó en un laboratorio privado certificado por AGROCALIDAD.

Para la prueba de Antígeno buferado en placa se utilizó la técnica descrita por Godfroid y Boelsert 1995, citado por Ron, 2003). El antígeno y los sueros a investigar fueron puestos a temperatura ambiente por un tiempo de entre 50 y 60 minutos, antes de su uso. El antígeno que se utilizó es una suspensión de *Brucella abortus* cepa 1199-3 estandarizada al 11% en solución salina fenolada, amortiguada con ácido láctico y coloreada con verde brillante y cristal violeta.

Luego 80 µl de suero se colocó en una placa de vidrio dividida en cuadrados de 2x2 cm, usando una pipeta automática (Eppendorf®). Después se agitó el antígeno, una gota (30 µl) calibrada de éste se adicionó sobre cada suero, y luego se mezcló. A continuación la placa de vidrio se agitó por dos ocasiones con el fin de asegurar la completa homogenización de la muestra, y luego de 4 minutos repitió la agitación y se dejó 4 minutos adicionales antes de la lectura de resultados. La interpretación de resultados fue: Positivos cuando: (+) aglutinación fina; (++) aglutinación fina, y presencia de un borde rosado; (+++) aglutinación fuerte, y presencia de un borde claro.

Para el caso de la prueba confirmatoria ELISA competitivo, se realizó según el protocolo establecido por el laboratorio acreditado por AGROCALIDAD.

Con los resultados confirmatorios se determinó la seroprevalencia de brucelosis, a través de la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{\text{Animales positivos}}{\text{Total de la Poblacion}} * 100$$

3.6 Análisis de datos.

Después de haber obtenido los resultados de la investigación, los mismos fueron sometidos a distintas operaciones entre las cuales se procedió a determinar la prevalencia, y factores de riesgo, cálculos estadísticos, interpretación de tablas y figuras estadísticas y análisis mediante la aplicación de Chi Cuadrado.

3.6.1 Estadística descriptiva e inferencial

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Fuente: (Martínez, C. 2012)

La prueba Chi-cuadrado es una de las más utilizadas en el caso de tablas de contingencia, corresponde a las distribuciones no paramétricas. Se utiliza en todos los casos en el que el experimento presenta más de dos resultados posibles. Por definición, esta prueba es la suma de las fracciones que tienen por numerador el cuadrado de las diferencias entre las frecuencias reales u observadas y las frecuencias esperadas o teóricas y por denominador la frecuencia esperada (Martínez, C. 2012. p.427).

Martínez, C. (2012) menciona que para la aplicación de la prueba Chi-cuadrado se debe proceder primero a formular la hipótesis, luego se establece las diferencias entre las frecuencias observadas y esperadas, se eleva cada diferencia al cuadrado y luego se divide a cada una de ellas por la frecuencia teórica o esperada, finalmente se suma y de esta manera nos resulta el valor de χ^2 . Luego de obtenido χ^2 , se calcula Chi-cuadrado crítico, estableciendo la relación entre el grado de libertad y el nivel de significancia. (p.428).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Información General de las Unidades de Producción Animal (UPAs)

4.1.1 Superficie de las UPAs en estudio del cantón Espejo provincia del Carchi.

Tabla 4 Número de UPAs según la superficie del predio

Superficie en hectáreas	Nº de predios	Porcentaje (%)
1-10	80	88,89
10-20	4	4,44
20-50	6	6,67
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.

Elaborado por: Andrea Acosta.

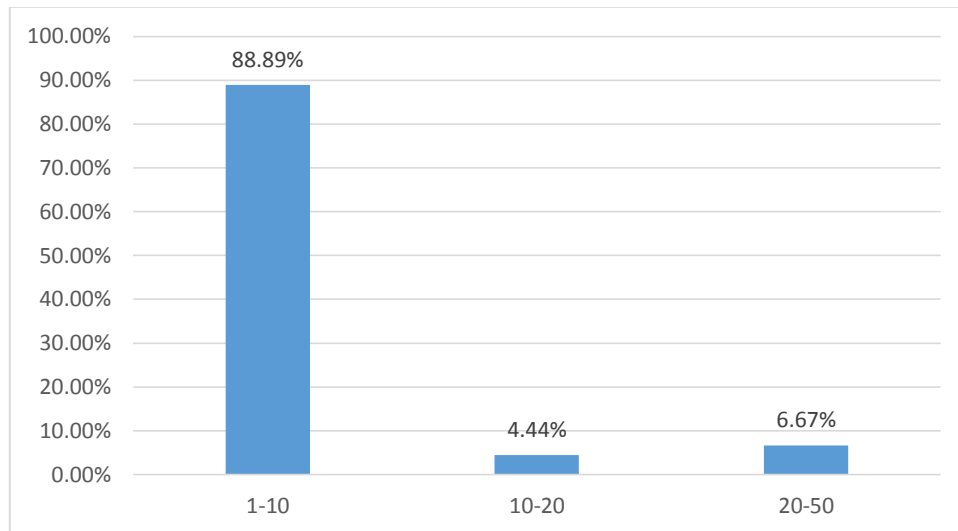


Figura 3. Número de UPAS según la superficie del Predio

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.

Elaborado por: Andrea Acosta.

De las UPAs en estudio mediante el levantamiento de información se puede observar en la Tabla 4 y Figura 3, que en función a la superficie el mayor porcentaje de UPAs 88,89%, (80/90) tienen una superficie de entre 1 y 10 hectáreas, para la producción de ganado lechero, en segundo lugar el 6,67% (6/90) poseen entre 20-50 ha, y el 4,44% fueron de 10 a 20 ha.

Resultados similares se muestran en el III Censo Nacional Agropecuario del año 2000 en donde sobre el 50 % de las tierras en la provincia del Carchi se encuentran entre 5 y menos de 200 ha, denotando la importancia del cantón en el aporte a la producción agropecuaria de la provincia del Carchi.

Desde el punto de vista de sanidad animal el tamaño de la explotación es un factor importante de considerar, ya que existe una alta correlación entre una mayor probabilidad de infección y el tamaño de la explotación como lo describe Omer et al. (2000)

Además el tamaño de las UPAs deben ser consideradas al momento de proponer y aplicar estrategias de control y erradicación de enfermedades animales, ya que estas pueden tener limitaciones desde el punto de vista económico, social y cultural como lo mencionan Salman y Meyer (1984).

4.1.2 Promedio de producción de leche de las Unidades de Producción Animal en estudio del cantón Espejo.

Tabla 5. Promedio de producción de leche por predio

Producción de leche	Nº de predios	Porcentaje (%)
1-50 l	72	80,00
51-100 l	9	10,00
101-300 l	6	6,67
>300 l	3	3,33
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.
Elaborado por: Andrea Acosta.

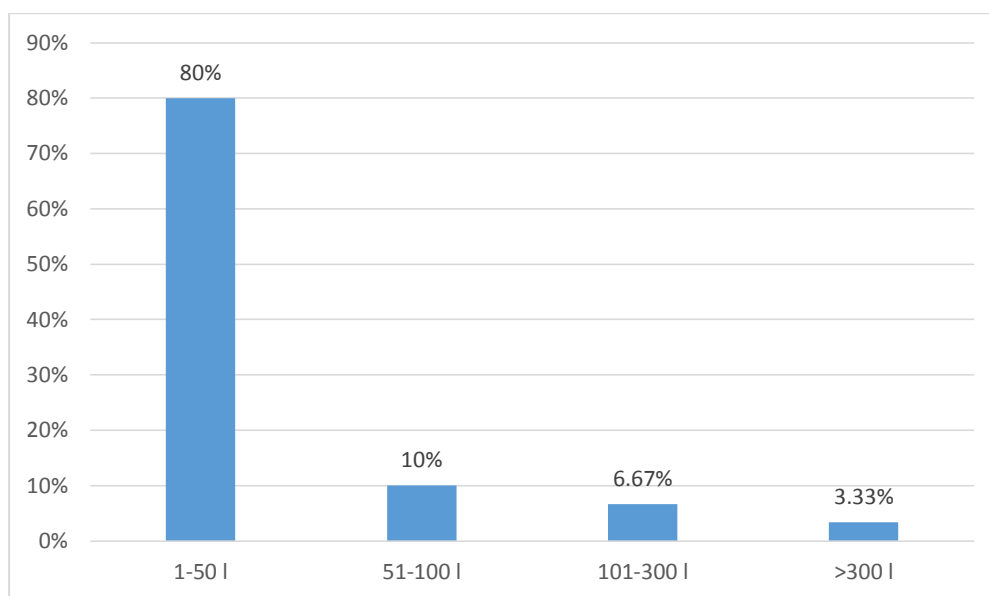


Figura 4. Promedio de producción de leche por predio

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.
Elaborado por: Andrea Acosta

De los predios en estudio se determina en la Tabla 5 y Figura 4 que el 80% (72/90) de los productores tienen un promedio de producción de leche por día de 1-50 litros, el 10% (9/90) de 51 a 100 litros, el 6.67% (6/90) de 101 a 300 litros y el 3.33% (3/90) una producción mayor a 300 litros; lo que denota la importancia de la producción lechera de los pequeños y medianos ganaderos del cantón.

4.1.3 Presencia de otras especies animales en predios

Tabla 6. Presencia de otras especies animales en predios

Especies	Nº de predios	Porcentaje (%)
Cerdos	43	47,78
Perros	47	52,22
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

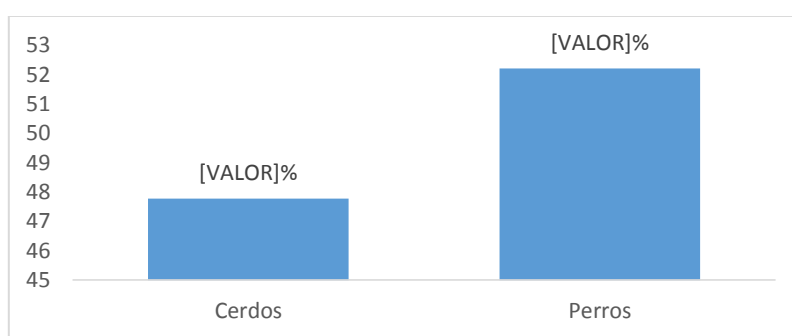


Figura 5. Presencia de otras especies animales en predios

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

Como se observa en la Tabla 6 y Figura 5, existe la presencia de varias especies en las explotaciones de ganadería de leche, donde los perros figuran con un 52,22% (47/90), en segundo lugar los cerdos con el 47,78% (43/90). Cabe indicar que por bioseguridad las especies ajenas al objetivo de producción, pueden alterar el estado sanitario de los semovientes, convirtiéndose estos animales en hospederos intermediarios o reservorios de enfermedades, como es el caso de la Brucelosis bovina, como lo mencionan Salman y Meyer (1984).

Además para el caso de la brucelosis Bofill et al. (1996) menciona que la supervivencia de especies del género *Brucella* está dada por la presencia de otras especies animales en las explotaciones de bovinos, a pesar que el género *Brucella* es especie específico es decir que a bovinos le afecta *B. abortus*, a porcinos *B. suis*, caprinos *B. melitensis* y a ovinos *B. ovis*, pero a pesar de ello se ha descubierto *B. abortus* en perros y cerdos, denotando la importancia de estos animales en la epidemiología de brucelosis bovina.

4.1.4 Procedencia de animales de remplazo en los predios del cantón Espejo

Tabla 7. Procedencia de animales de remplazo en los predios

Procedencia	Nº de predios	Porcentaje (%)
Localidad	63	70,00
Feria	27	30,00
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

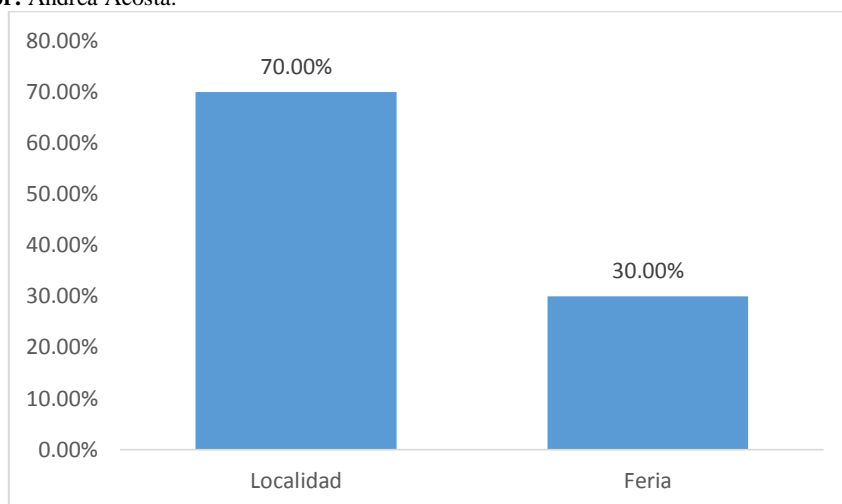


Figura 6. Procedencia de animales de remplazo en los predios.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

El estudio indica que el 70.00% de los animales de remplazo para las ganaderías provienen de su localidad, el 30,00% de ferias, este último es un dato preocupante, debido a que se incrementa el riesgo de contraer enfermedades infecciosas. (Tab. 7 y Fig. 6), que a decir que AIDiri *et al.* (1992) la propagación de enfermedades aumenta cuando se incorpora animales a las UPAs con desconocimiento de la situación epizootiológica, lo que es muy común en el Ecuador en donde los animales se compran en las ferias o ha allegados sin considerar el estatus sanitario de estos animales, además que para el caso de la provincia del Carchi existe la particularidad de que existe animales procedentes de Colombia.

4.1.5 Ganaderos que arriendan potreros de otras Unidades de Producción Animal

Tabla 8. Ganaderos que arriendan potreros de otras Unidades de Producción

Arrienda potrero	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	33	36,67
Si	57	63,33
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

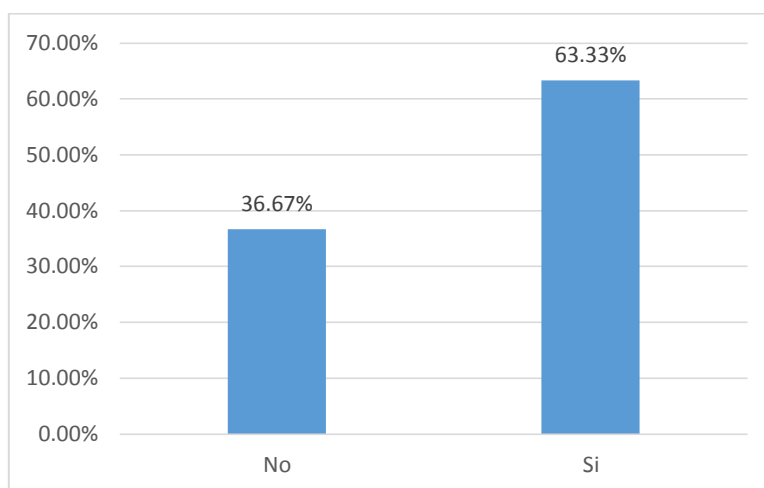


Figura 7. Ganaderos que arriendan potreros de otras Unidades de Producción

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Como se muestra en la Tabla 8 y Figura 7, la mayor parte de los ganaderos posee un déficit de alimento, ya que el 63,33% (57/90) de ellos alquilan predios para alimentar a sus animales, sin considerar las posibles riesgos sanitarios que esto ocasiona, ya que al ser el país endémico para brucelosis, y la provincia del Carchi una de las zonas de alta prevalencia Para esta zoonosis, existe la posibilidad de que los animales que pastorean tengan brucelosis y al momento de ingresar animales sanos se está diseminado la enfermedad como lo indica Cárdenas et al. (2000), y Reyes et al (2001).

4.1.6 Asistencia del ganado a ferias en el cantón Espejo

Tabla 9. Ganaderos que asisten a ferias en el cantón Espejo.

Asisten a ferias	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	90	100%
Si	0	0
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

El estudio indica que el 100% de los predios llevan sus animales a ferias (Tab. 9) sin considerar el riesgo que ocasiona el movimiento de animales con un estatus desconocido, a un área donde la presencia animal es masiva y de igual forma se desconoce el estatus sanitario de dichos animales, aumento el riesgo de contraer y diseminar enfermedades, ya que el contacto entre animales sanos y enfermos, o sus fluidos o productos aumentan el riesgo de infección como lo menciona Radostits et al. (2002).

4.1.7 Cuarentena como método de bioseguridad en el cantón Espejo

Tabla 10. Cuarentena en predios de estudio

Cuarentena	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	90	100%
Si	0	0
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

Como se puede observar en la Tabla 10, el 100% de ganaderos no realiza cuarentena al momento de incorporar nuevo ganado a sus predios, lo cual puede generar un factor de riesgo para el contagio de enfermedades infecciosas o parasitarias, ya que este procedimiento determina un protocolo de seguridad sanitario en cuanto al control de enfermedades, como lo menciona Reyes P. (2012).

4.1.8 Uso de desechos orgánicos para abonar potreros en el cantón Espejo.

Tabla 11. Ganaderos utilizan desechos orgánicos para abonar potreros

Desechos orgánicos como abono	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	90	100%
Si	0	0
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

Los ganaderos del cantón no utilizan desechos orgánicos para abonar potreros, a pesar que esta práctica de dispersión de heces como mecanismo de fertilización es muy común en las ganaderías de la provincia y del Ecuador. Además es importante indicar que en el caso de tener Brucella, las heces son una fuente de infección, ya que según Pilet y Bourdon (1965) la bacteria puede permanecer en la majada hasta 75 días, en dependencia de las condiciones climáticas (Tab. 11).

4.1.9 Sistema de reproducción animal en las ganaderías del cantón Espejo

Tabla 12. Sistema de reproducción aplicado

Sistema reproductivo	N° de predios	Porcentaje (%)
Monta natural	86	95,56
IA	4	4,44
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Nota: IA: Inseminación Artificial

Elaborado por: Andrea Acosta.

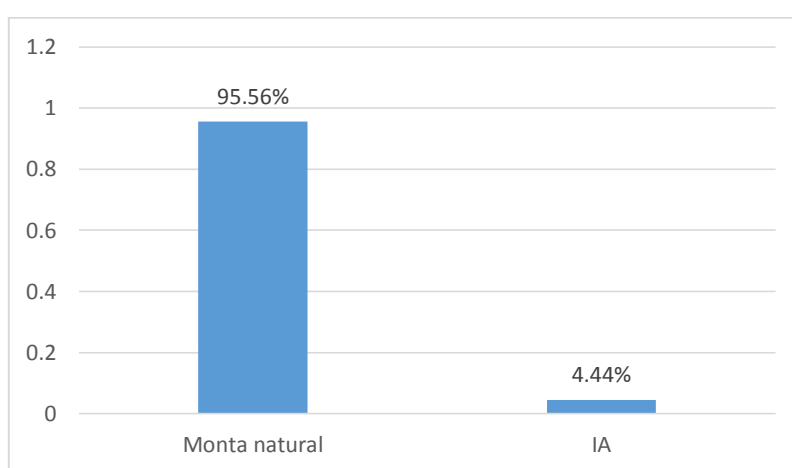


Figura 8. Sistema reproductivo empleado en el cantón Espejo.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Como se muestra en la Tabla 12 y Figura 8, la mayor parte de los ganaderos realizan monta natural en un 95,56% (86/90), y en cambio el 4,44% (4/90) de UPAs aplican inseminación artificial, por lo cual este segundo grupo es quien tiene un riesgo alto de transmisión de enfermedades reproductivas, ya que para el caso de brucelosis bovina no existen casos de transmisión venérea de esta enfermedad, ya que esta desde el punto de vista reproductivo tiene como barrera natural el cérvix, pero para el caso de la inseminación artificial en donde el semen es depositado a nivel uterino e inclusive intrauterino, si éste esté contaminado con brucella puede producir infección, convirtiéndose esto en un importante factor de riesgo, como lo indica Bofill et al. (1996).

4.1.10 Procedencia del toro para monta directa en las ganaderías

Tabla 13 Procedencia del toro para monta directa

Procedencia del toro	Nº de predios	Porcentaje (%)
Propio	67	74,44
Vecino	23	25,56
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

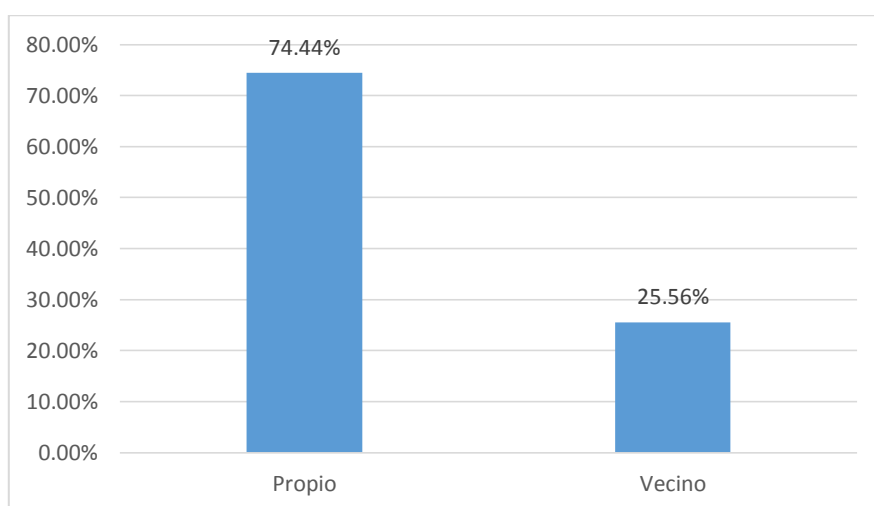


Figura 9 Procedencia del toro para monta directa

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

Como se observa en la Tabla 13 y Figura 9 el 74.44% (67/90) de los ganaderos utilizan un toro propio como reproductor para la monta, y un preocupante 25,56% (18/90) de UPAs usan toros de diferentes sitios de la localidad, acarreando un riesgo epidemiológico muy grande de distribución de la enfermedad, ya que el Ecuador es endémico para brucelosis, lo cual aumenta el riesgo de que los animales sean portadores de la enfermedad.

Para el caso de esta variable es importante considerar lo mencionado en la variable anterior en la que se menciona que el toro utilizado para monta natural no es considerado un factor de riesgo para brucelosis, pero si va a ser utilizado para la extracción y procesamiento de semen si es considerado un factor de riesgo.

4.1.11 Uso de áreas específicas para maternidad en el cantón Espejo

Tabla 14 Uso de áreas de maternidad para las pariciones

Lugar específico para pariciones	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	90	100
Si	0	0
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

Como se observa en la Tabla 14, todos los propietarios de las unidades de producción animal no utilizan lugares específicos para las pariciones, contribuyendo a una posible distribución de enfermedades infecciosas, además porque el 100% (90/90) de ganaderos encuestados indicó que no realiza desinfección de las áreas donde parieron los animales, convirtiéndose esto en un factor de riesgo importante para brucelosis, debido a que esto puede convertirse en una fuente de contaminación constante para brucelosis, si no se toman las medidas de bioseguridad necesaria como menciona Radostits et al. (2002).

4.1.12 Presencia de abortos en las ganaderías de estudio

Tabla 15 Predios con antecedentes de aborto

Se producen abortos	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	81	90
Si	9	10
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta

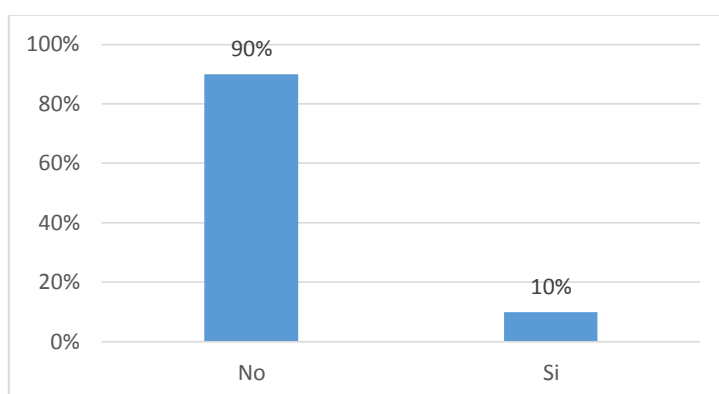


Figura 10 Predios con antecedentes de aborto

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta

Como se muestra en la Tabla 15 y Figura 10, en la mayor parte de predios no hay antecedentes de aborto, representado por el 90% (81/90) de UPAs, pero el hecho de que exista un 10% de predios con aborto permite indicar que este puede ser considerado un factor de riesgo para todos los animales del predio y los circundantes, ya que al momento del aborto las hembras expulsan el feto, líquidos amnióticos y membranas fetales, que en el caso de ser el causante del aborto brucela, este sería una fuente de infección de riesgo alto por las cantidades de bacterias que se expulsan, como lo menciona Carter (1985).

4.1.13 Antecedentes diagnósticos de brucelosis bovina en los predios

Tabla 16 Predios con antecedentes de aborto

Se ha diagnosticado brucelosis	Nº de predios	Porcentaje (%)
No	90	100,00
Si	0	0
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta

En la Tabla 16 se puede observar que el 100% de predios no ha realizado diagnóstico de la enfermedad, generando dudas de la presencia o no de la enfermedad, ya que como se manifestó anteriormente el 10% de predios poseen antecedente de abortos, a pesar que este no es un indicativo de la presencia de brucelosis, ya que esta es esporádica.

Esta variable además denota la falta de un plan sanitario en las UPAs, que para el caso de enfermedades endémicas, como es la brucelosis, debería ser obligatorio, como lo indica la OIE (2004).

4.1.14 Estado de la vacunación contra brucelosis en ganaderías del cantón Espejo
Tabla 17 Vacunación de los animales contra brucelosis

Vacunación contra Brucelosis	N° de predios	Porcentaje (%)
No	86	95,55
Si	4	4,46
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta

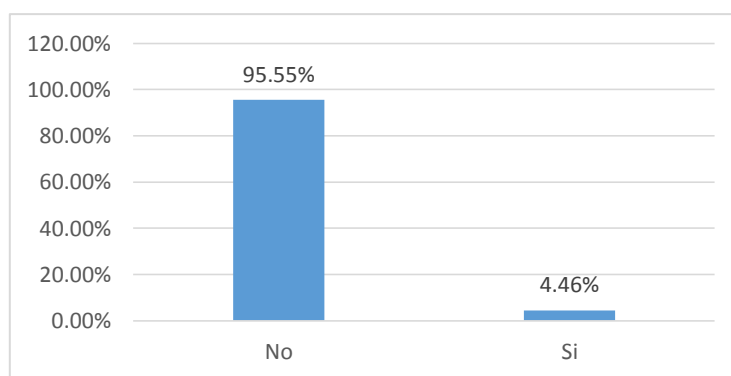


Figura 11 Estado de la vacunación de los animales contra brucelosis

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta

Como se observa en la Tabla 17 y Figura 11, la vacunación contra Brucella en los predios es esporádica con un 4,46% (4/90), lo que genera un riesgo del 95,55% (86/90) de los predios que no realizan ésta actividad para inmunizar sus animales, que a decir de Miño y Pico (2003) la vacunación es la única medida para prevenir enfermedades.

4.1.15 Número de cabezas de ganado de las UPAs en estudio del cantón Espejo

Tabla 18. Número UPAs según número de cabezas de ganado

	N° de UPAs	Promedio (%)
01- 10 cabezas	27	30
10- 20 cabezas	39	43,33
>20 cabezas	24	26,67
Total	90	100

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.

Elaborado por: Andrea Acosta.

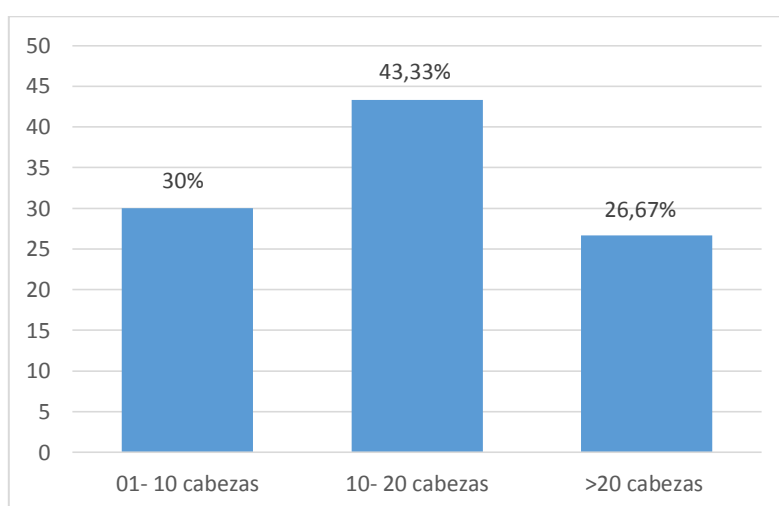


Figura 12. Número UPAs según número de cabezas de ganado

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.

Elaborado por: Andrea Acosta.

De las UPAs en estudio mediante el levantamiento de información se puede observar que en función al número de cabezas de ganado por UPA, la mayoría de UPAs 43,33%, (39/90) tienen de entre 10 a 20 animales. (Tab. 18 y Fig. 12), resultados similares que se muestran en el III Censo nacional Agropecuario del año 2000, en donde el promedio de cabezas de ganado por UPA en la provincia del Carchi es de 11.7.

Los resultados antes indicados muestran que con este tamaño de UPA en función al número de animales las estrategias de control y erradicación contra brucelosis serían factibles de aplicar, ya que como indica la OIE (2004) el tamaño de los hatos (número de animales) permite definir una estrategia de control y erradicación eficiente y factible de alcanzar.

4.2 Seroprevalencia de Brucelosis

4.2.1 Seroprevalencia de Brucelosis del cantón Espejo por número de animales

Tabla 19. Seroprevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) por números de animales

Seropositividad	N° de animales	Porcentaje (%)
Positivas	8	2,17
Negativas	361	97,83
Total	369	100

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.

Elaborado por: Andrea Acosta.

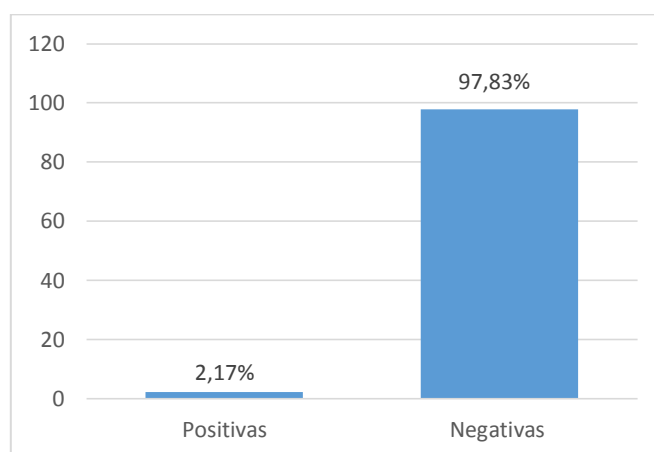


Figura 13. Seroprevalencia por número de animales en el cantón Espejo.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

En la Tabla 19 y Figura 13 se puede observar que en el cantón espejo existe una seroprevalencia de 2,17% es decir (8/369) animales son positivos. Cabe mencionar que Delgado (2009), en su investigación realizada asevera que a nivel nacional hay una prevalencia del 6% en el año 1979, pero debido a los controles sanitarios que han ido incrementado con los años el porcentaje de prevalencia disminuye como así lo demuestra los datos obtenidos en esta investigación

4.2.2 Seroprevalencia de Brucelosis del cantón Espejo por Unidades de Producción Animal

Tabla 20. Seroprevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) a nivel de UPAs cantonal

Seropositividad	N° de UPAs	Porcentaje (%)
Positivas	5	5,56
Negativas	85	94,4
Total	90	100

Fuente: Datos obtenidos en la ficha.

Elaborado por: Andrea Acosta.

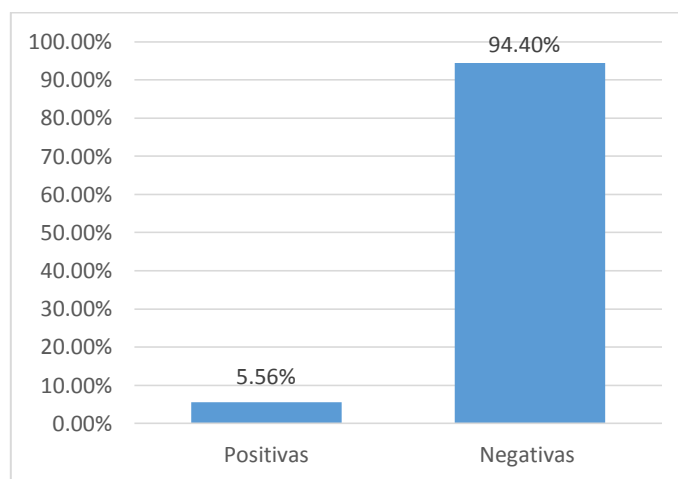


Figura 14. Seroprevalencia a nivel de UPAs en el cantón Espejo.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

La seroprevalencia cantonal obtenida a nivel de UPAs se determinó considerando como UPA positiva aquella que mediante la prueba confirmatoria de cELISA haya dado al menos un animal positivo, con este antecedente, la seroprevalencia para el cantón Espejo es de 5,6% (5/90) (Tab. 120 y Fig. 14). La prevalencia obtenida se encuentra dentro de la prevalencia determinada por el MAG – SESA (1979) que ubica al Carchi en una zona de alta prevalencia con valores que van de 1,97 a 10,62 %.

4.2.3 Seroprevalencia de Brucelosis del cantón Espejo por parroquias

Tabla 21. Seroprevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) a nivel parroquial.

Parroquia	UPAs positivas	%	UPAs Negativas	%	Total UPAs	%	Prevalencia (%)
La Libertad	2	2,22	25	27,8	27	30,00	7,4
27 de Septiembre	3	3,33	36	40,0	39	43,33	7,6
El Guatal	0	0	4	4,4	4	4,44	0
El Ángel	0	0	2	2,2	2	2,22	0
San Isidro	0	0	18	20,0	18	20,00	0
Total	5	5,56	90	94,4	100	100,00	

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

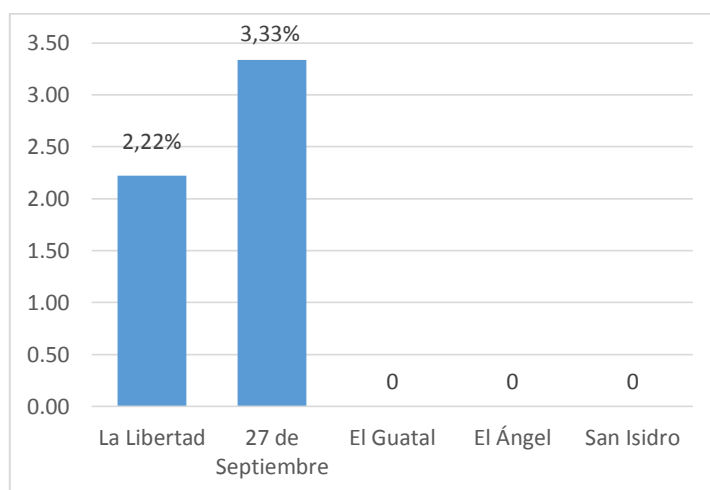


Figura 15. Seroprevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) a nivel parroquial

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

En la Tabla 21 y Figura 15 se observa la seroprevalencia parroquial obtenida a nivel de las UPAs, considerando como UPA positiva, a aquella que mediante la prueba confirmatoria de cELISA haya dado al menos un animal positivo, con este antecedente, la seroprevalencia parroquial muestra valores similares entre las parroquias La Libertad y 27 de Septiembre con 7,4 % y 7,6 %, respectivamente.

4.3 Resultados de las pruebas diagnósticas para Brucelosis en leche y suero en el cantón Espejo

Tabla 22. Resultados de las pruebas diagnósticas en leche y suero

PAL	BPA	cELISA	TOTAL
+	+	+	5
+	-	-	7
-	-	-	78
TOTAL			90

Nota:

PAL. Prueba de anillo en leche

BPA. Prueba de Antígeno Buferado en Placa

cELISA. ELISA competitivo

Fuente: Datos obtenidos en la ficha de campo.

Elaborado por: Andrea Acosta.

En los resultados comparativos entre pruebas diagnósticas se puede observar que en cinco (5) de ellos dio positivo tanto en leche (PAL) como en suero (BPA y cELISA), así como también que setenta y ocho (78) dieron negativo a las tres pruebas, esto debido a que las pruebas serológicas utilizadas se basan en el mismo principio de interacción antígeno – anticuerpo (Berkvens, *et al.*, 2006).

También se muestra un total de siete (7) pruebas que presentan resultado positivo a la prueba anillo leche, pero negativo a BPA y cELISA, esto atribuido a que la prueba de anillo en leche es una prueba de alta sensibilidad y que presente resultados falsos positivos, especialmente en muestras de calostro, leche de animales con mastitis, leche obtenida en los últimos estados de lactancia, entre otros, tal como lo menciona Rivera *et al.* (2003). (Tab. N°22)

Tabla 23. Resultados de las pruebas diagnósticas en suero

Pruebas diagnósticas para Brucelosis bovina		N° de UPAs
BPA	cELISA	
+	+	8
+	-	1
TOTAL		9

Nota:

PAL. Prueba de anillo en leche

BPA. Prueba de Antígeno Buferado en Placa

cELISA. ELISA competitivo

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Los análisis comparativos de las pruebas diagnósticas positivas en suero denotan ocho (8) pruebas positivas tanto para BPA y cELISA, pero además se observa que una (1) muestra positiva salió negativa a BPA salió negativa a cELISA. Esto está de acuerdo a que la prueba de cELISA es una prueba altamente específica, que permite discriminar entre animales vacunados de aquellos naturalmente infectados, por lo que el diagnóstico de BPA se realizó sobre una muestra procedente de un animal vacunado con la vacuna Cepa 19, y que la prueba de BPA no discierne entre animales protegidos o infectados; similares resultados fueron descritos por Nicoletti, P. (2001) en su investigación. (Tab. 23)

4.4 Determinación de Factores de Riesgo

4.4.1 Conocimiento sobre la brucelosis en cada predio

Tabla 24. Conocimiento sobre la brucelosis en cada UPA

Conoce la enfermedad	Nº UPAs	Porcentaje (%)
Si	5	5,56
No	85	94,44
Total	90	100,00

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

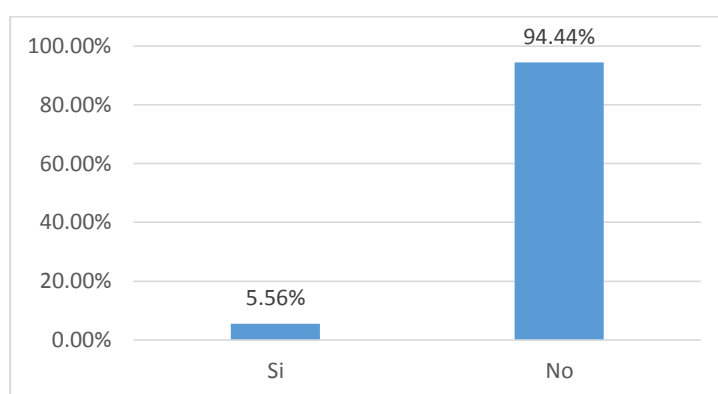


Figura 16. Conocimiento sobre la brucelosis en los predios

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

En la Tabla 24 y Figura 16 se observa que el 94,44% (85/90) de ganaderos no conoce sobre la brucelosis, convirtiéndose así en un factor de riesgo, de acuerdo a que el desconocimiento de la enfermedad, no permite que se apliquen normas de bioseguridad que permitan controlar o erradicar la enfermedad.

4.4.2 Ganaderos que aplican a cuarentena los animales adquiridos en feria y la seropositividad en las UPAs

Tabla 25. Ganaderos que aplican a cuarentena los animales adquiridos en feria y UPAs seropositivas

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		TOTAL
		Negativo %	Positivo %	
¿Luego de la feria, se somete a los animales a cuarentena?	SI	0	0%	0 0%
	NO	85	94,4%	5 5,6% 90 (100,0%)

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

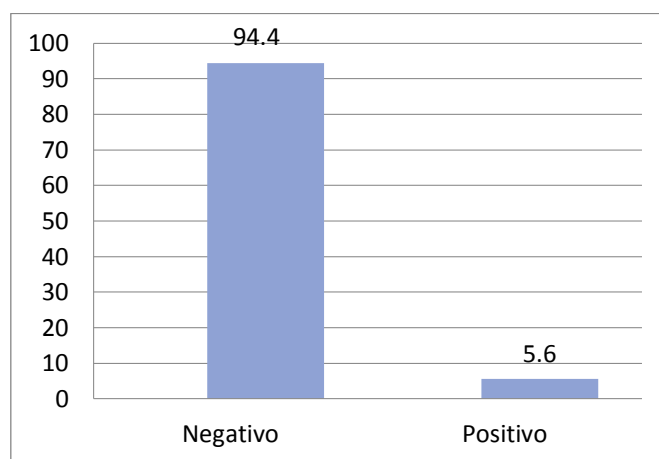


Figura 16. Aplicación de cuarentena a animales.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Como refleja la Tabla 25 y Figura 16, la aplicación de cuarentena a animales adquiridos en feria, reflejó que el 100% de ganaderos no realiza cuarentena, donde el 5,6% (5/90) presentó resultados positivos a la presencia de brucelosis en los predios bovinos. Lo cual indica que esta actividad genera un riesgo para la población de animales en cada Unidad de Producción Animal. Así lo menciona Reyes P. (2012), indicando que se aumenta el riesgo de ocurrencia de la enfermedad, cuando no se realiza cuarentena a animales de reemplazo procedente de ferias, ya que estos animales pueden pertenecer a zonas de alta prevalencia. (Tab. 25). Varios estudios comprueban que se puede erradicar la enfermedad mediante la cuarentena de animales infectados, un adecuado control de vacunación, la identificación del origen de la enfermedad. OIE (2004).

4.4.3 Unidades de Producción Animal seropositivas y la aplicación de desechos orgánicos como abono a potreros.

Tabla 26. UPAs seropositivas y la aplicación de desechos orgánicos como abono

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		TOTAL	
		Negativo %	Positivo %		
¿Utiliza desechos orgánicos para abonar los potreros?	SI	0	0%	0	0%
	NO	85	94,4%	5	5,6%
		90	100,0%		

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

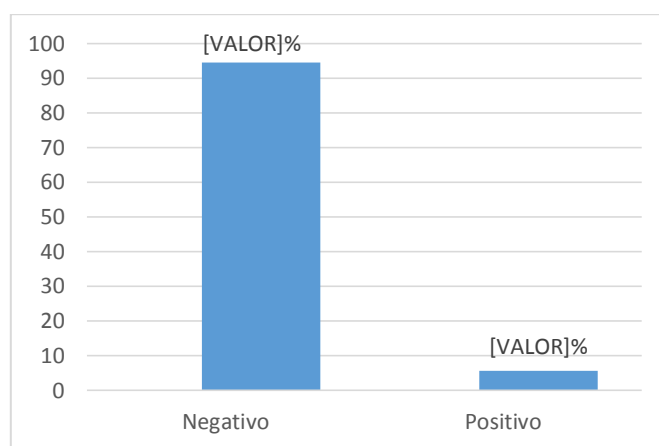


Figura 17. Utiliza desechos orgánicos para abonar los potreros

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Para la variable sobre el uso de desechos orgánicos para abonar potreros se determina en la Tabla 26 y Figura 17, que el 100% (90/90) no utilizan este mecanismo de fertilización y que pese a ello un 5,6% (5/90) presentaron seropositivo. Lo que indica que en el grupo de muestreo los desechos orgánicos no son un factor de riesgo.

Según Paredes (2012) la supervivencia de *Brucella abortus* en las heces bovinas naturales es de 80 a 100 días es decir que hay probabilidad de infección directa de la enfermedad.

4.4.4 Unidades de Producción Animal seropositivas de acuerdo a la existencia de un lugar específico y su desinfección para pariciones en el cantón Espejo provincia del Carchi.

Tabla 27. UPAs seropositivas y existencia de un lugar específico para pariciones

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico				TOTAL	
		Negativo %		Positivo %			
¿Existe un lugar específico para las pariciones?	Si	0	0%	0	0%	0	0%
	No	85	94,4%	5	5,6%	90	100%

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

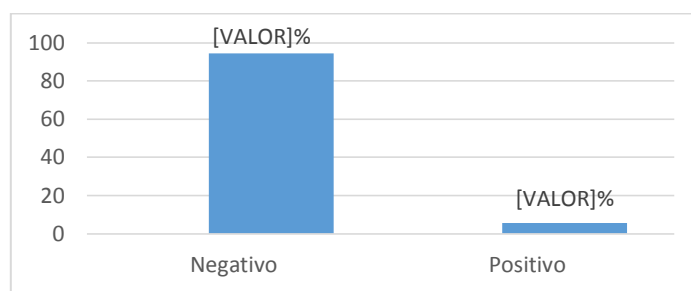


Figura 18. Existe un lugar específico para las pariciones

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

El 100% (90/90) de los hatos no poseen un lugar específico para el parto (Tab. 27 y Fig. 18). Lo cual no concuerda con los manuales de buenas prácticas de manejo, ya que siempre este lugar debe estar bajo un plan de desinfección luego de cada parto, además que permite observar la presencia de distocias que se desarrollen al parto. En el 5,6% (5/85) de los predios hay seropositividad a *Brucella abortus* reflejando un riesgo latente el tener partos en lugares indistintos del predio ya que los animales pueden circular por el mismo, siendo una fuente directa de contaminación para ellos, ya que es difícil identificar los lugares por donde caminó la vaca posparto, y no se puede aplicar un plan eficiente de desinfección. Radostits *et al.* (2002) manifiesta que las áreas para maternidad, disminuyen la prevalencia de brucelosis, por el limitado contacto entre animales infectados y susceptibles. (Pilet y Bourdon, 1965).

La práctica de desinfección del lugar de las pariciones es una actividad fundamental para reducir la presencia de enfermedades reproductivas en los hatos, ya que muchos de los agentes causales de enfermedades reproductivas son bastante persistentes en el ambiente, siempre y cuando las condiciones sean las apropiadas, para el caso de

Brucella esta puede permanecer en fetos o tejidos de abortos por 75 días. (Pilet y Bourdon, 1965).

4.4.5 Relación de UPAs seropositivos con la presencia de abortos en el cantón Espejo

Tabla 28. Relación de aborto con prevalencia

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		TOTAL			
		Negativo %	Positivo %				
¿Tiene antecedente de abortos en UPAs?	Si	3	3,4%	5	5,6%	8	9%
	No	82	91%	0	0%	82	91%
Chi-cuadrado		0,001					

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

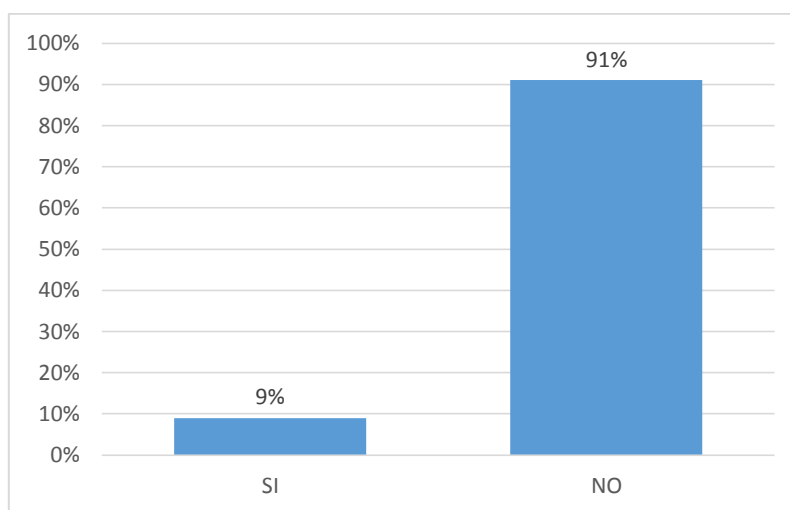


Figura 19. Antecedente de aborto en relación a la seropositividad de brucella

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Se demuestra en la Tabla 28 y Figura 19, la presencia de abortos en las UPAs si es considerado un factor de riesgo para brucelosis debido a que muestra valores Chi-cuadrado (0,001) menores a $p < 0,05$. Al no haber diagnosticado brucelosis en los predios se puede observar que existe una prevalencia de 5,6%

En países sub desarrollados, la crianza de sus animales son intensivos y semi-intensivos, la prevalencia de la enfermedad no es mayor al 1%; sin embargo, existen casos

esporádicos de abortos por Brucella en predios pequeños que constituyen una permanente amenaza para el resto de ganaderos. Bercovich (1998)

4.4.6 Destino de loquios fetales en la explotación

Tabla 29. Destino de loquios fetales en la explotación

Destino de loquios fetales	Nº UPAs	Porcentaje (%)
Consumo animales	90	94,44
Otros*	0	5,66
Total	90	100,00

Notas:

*Otros: Entierra, incinera o bota a la basura

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

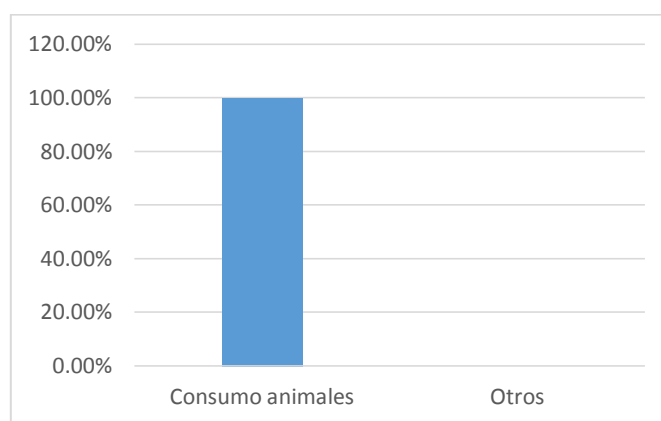


Figura 20. Destino de loquios fetales

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Para la variable destino de los tejidos abortados no se pudo establecer un valor de Chi-cuadrado debido a que todas las UPAs en estudio informaron que los tejidos abortados son consumidos por otros animales, especialmente los perros, por lo que esta variable se mostró como constante.

El destino de los tejidos producto de los abortos en las UPAs son el consumo de animales, especialmente los perros, pero a través de la prueba de chi-cuadrado este factor no pudo ser establecido como factor de riesgo, pero, el no disponer

adecuadamente de los productos de los abortos, se convierte en una fuente de contaminación y diseminación importante de la enfermedad, como lo menciona López-Merino (2002). (Tab. 29 y Fig. 20)

4.4.7 Destino de los animales enfermos y seropositividad en los predios en el cantón Espejo

Tabla 30. Destino de los animales enfermos y seropositividad.

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		TOTAL			
		Negativo	Positivo				
¿Cuál es el destino de los animales enfermos?	Venta	85	94,4%	5	5,6%	90	100%
	Otros*	0	0%	0	0%	0	0%

Nota:

*Otros: Sacrificio en la UPA, camal.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

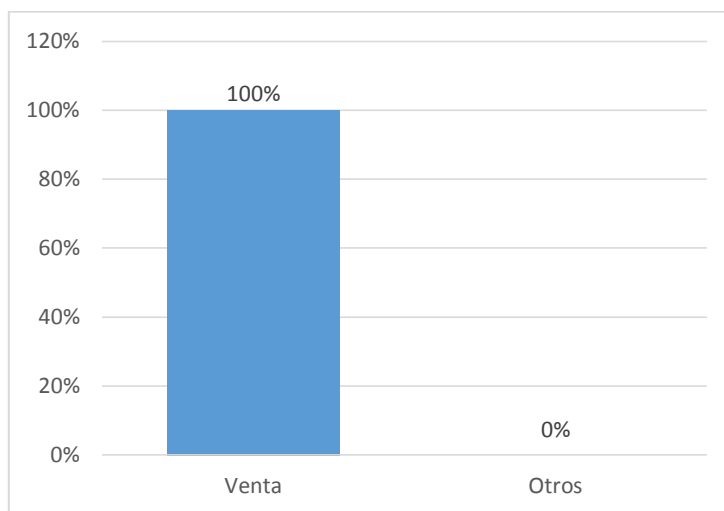


Figura 21. Cuál es el destino de los animales enfermos

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

En la Tabla 30 y Figura 21 se determina que el 100% (83/90) de ganaderos venden los animales enfermos y un 5,7% de estos presentó seropositividad a la enfermedad, convirtiéndose en un factor de riesgo para los ganaderos que adquieran los animales como integrantes de su hato ganadero, siendo los más susceptibles los pequeños ganaderos que tratan de fomentar su producción a través de la incorporación de nuevos animales a los predios adquiridos en ferias.

4.4.8 Relación entre perros y cerdos con el diagnóstico de la enfermedad

Tabla 31. Chi-cuadrado para Inventario de otros animales

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		TOTAL			
		Negativo %	Positivo %				
¿Inventario de otros Animales?	Cerdos	43	47,8%	0	0%	43	47,8%
	Perros	42	46,6%	5	5,6%	47	52,2%
Chi-cuadrado		0,080					

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

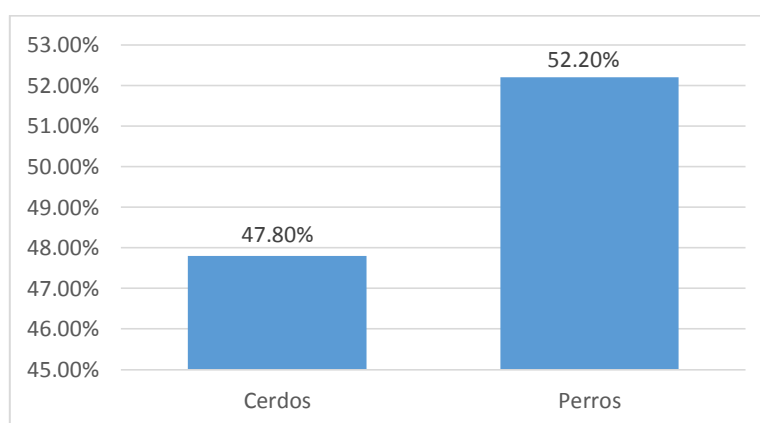


Figura 22. Inventario de otros Animales

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

La presencia de otras especies animales en las UPAs determinada mediante la prueba de Chi-cuadrado (0,080) (Tab. 31 y Fig. 22) no es considerada un factor de riesgo para brucelosis debido a que este presente valores superiores a $p < 0,05$.

Para el caso de inventario de otros animales en las UPAs, según la prueba de Chi-cuadrado este no es un factor de riesgo, pero analizando los datos porcentuales se tiene que en todas las UPAs positivas existe la presencia de perros, por lo que se puede asociar que si es un factor de riesgo, ya que los perros en los sistemas de producción del Ecuador siempre están en contacto con los bovinos, y con los productos de estos, convirtiéndose en diseminadores de la enfermedad, tal como lo menciona Salman y Meyer (1984). (Tab. 31)

Henderson, B. (1988) manifiesta que al producirse abortos en un hato, el pasto se contamina por la eliminación de varios microorganismos en las heces y secreciones, dando susceptibilidad para que las vacas se infecten, además la posibilidad de que

existan animales vertebrados o invertebrados, hacen que el riesgo de contagio sea mayor.

4.4.9 Relación de UPAs seropositivos con procedencia de animales de reemplazo en el cantón Espejo.

Tabla 32. Chi-cuadrado de procedencia de animales de reemplazo

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico				TOTAL	
		Negativo	%	Positivo	%	UPAs	%
¿Procedencia de animales de reemplazo?	Localidad	58	67,4%	0	0%	58	67,4%
	Feria	23	26,8%	5	5,8%	28	32,6%
Chi-cuadrado		0,003					

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

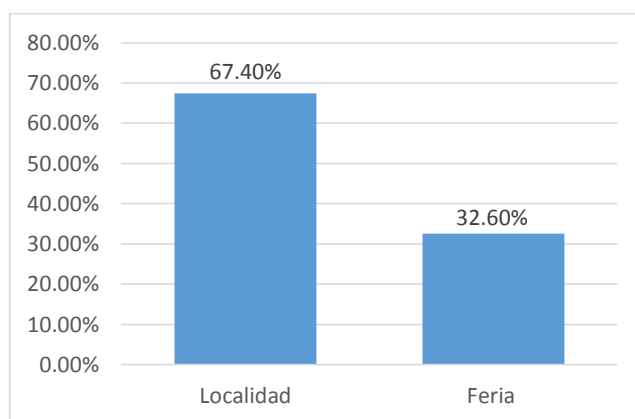


Figura 23. Procedencia de animales de reemplazo

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

La procedencia de animales de reemplazo para las UPAs es considerada un factor de riesgo para Brucelosis debido a que muestra un valor de Chi-cuadrado (0,003) menor a $p < 0,05$.

La procedencia de los animales de reemplazo para las UPAs si es considerado un factor de riesgo según la prueba de chi-cuadrado, ya que si se desconoce el estatus sanitario de los animales que van a entrar a la UPA, estos podrían contagiar a los animales, diseminando la enfermedad, y tiene especial importancia en zonas donde una enfermedad es endémica, como es la brucelosis para el caso de Ecuador, similares

observaciones fueron descritas por Cárdenas *et al.* (2000), y Reyes *et al.* (2001). (Tab. 32 y Fig. 23)

4.4.10 Relación de UPAs seropositivas con el arriendo de potreros de otras UPAs

Tabla 33. Relación de seropositivos con el arriendo de potreros de otras UPAs

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		TOTAL			
		Negativo %	Positivo %	UPAs	%		
¿Arrienda potreros de otras UPAs?	Si	26	29,5%	0	0%	31	35,2%
	No	57	64,8%	5	5,7%	57	64,8%
Chi-cuadrado		0,002					

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

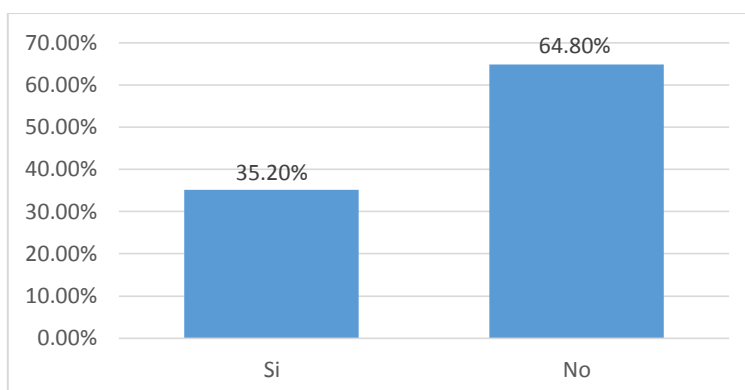


Figura 24. Arrienda potreros de otras UPAs

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

El arrendar potreros o zonas de pastoreo para los animales es considerado un factor de riesgo para Brucelosis debido a que muestra un valor de Chi-cuadrado (0,002) menor a $p < 0,05$. (Tab. N°33 y Fig. N°24)

El arrendar potreros o zonas de pastoreo para los animales es considerado un factor de riesgo para Brucelosis según la prueba de chi-cuadrado, ya que la transmisión de la brúcela se puede dar por el contacto entre animales y el compartir áreas de pastoreo, tal como lo menciona Radostits, *et al.*, (2002).

Se debe tomar en cuenta que el microorganismo según las condiciones medio ambientales puede sobrevivir en los pastos durante períodos largos, en climas templados la capacidad infecciosa puede persistir durante 10 días en invierno y 30 en verano, el microorganismo es susceptible al calor y luz solar. (Henderson, B., 1988)

4.4.11 Relación de UPAs seropositivas con el sistema reproductivo empleado en el cantón Espejo provincia del Carchi.

Tabla 34. Sistema reproductivo empleado en UPAs y seropositividad

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		Total	
		Negativo %	Positivo %	UPAs	%
¿Cuál es el sistema reproductivo empleado?	Monta	81 90%	5 5,6%	86	95,6%
	Natural				
	IA	4 4,4%	0%	4	4,4%
Chi-cuadrado			0,620		

Nota:

IA: Inseminación Artificial

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

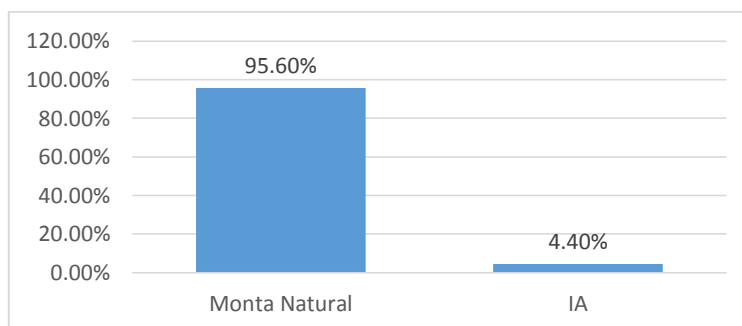


Figura 25. Sistema reproductivo aplicado en UPAs

Nota:

IA: Inseminación Artificial

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Para la variable de sistema reproductivo empleado el valor de Chi-cuadrado (0,620) muestra que esta variable no puede ser considerada como factor de riesgo para Brucelosis debido a que presenta valores superiores a $p < 0,05$.

El sistema reproductivo empleado en las UPAs según la prueba de chi-cuadrado no es un factor de riesgo, pero analizando los datos porcentuales se observa que las UPAs seropositivas, utilizan como sistema reproductivo la monta natural, por lo que este sistema puede asociarse con la presencia de brucelosis en las UPAs, sin embargo se encuentra demostrado que la monta natural no es una fuente de contagio de la

brucelosis, debido a que la vagina de la vaca tiene anticuerpos que destruyen a la Brucella, y la eyaculación en la monta natural es vaginal, a diferencia del uso de Inseminación artificial, donde si es medio de transmisión de la brucella porque el semen es depositado dentro del útero, saltando la barrera natural que es la vagina (Villa C., 2009) (Tab. 34 y Fig. 25)

4.4.12 Relación de UPAs seropositivas con la procedencia del toro en UPAs

Tabla 35. Procedencia del toro para las UPAs y seropositividad

Pregunta	Respuesta	Diagnóstico		Total	
		Negativo %	Positivo %	UPAs	%
¿De dónde procede el toro?	Propio	65 76,5%	2 2,4%	67	78,8%
	Vecino	16 18,8%	2 2,4%	18	21,2%
Chi-cuadrado			0,148		

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

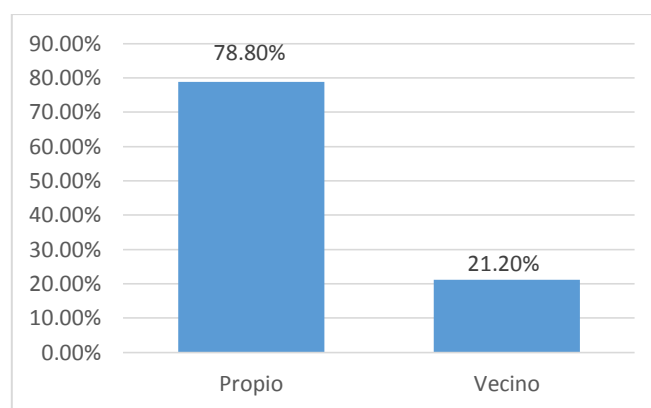


Figura 26. Procedencia del toro para los predios.

Fuente: Datos obtenidos en campo

Elaborado por: Andrea Acosta

Para la variable procedencia del reproductor para monta natural el valor de Chi-cuadrado (0,148) muestra que esta variable no puede ser considerada como factor de riesgo para Brucelosis debido a que presenta valores superiores a $p < 0,05$. Lo cual no concuerda con AGROCALIDAD (2009), quien indica que para garantía sanitaria de los animales de una explotación, se debe utilizar toros que procedan de ganaderías certificadas contra brucelosis o tuberculosis (Tab. 35 y Fig. 26).

4.5 Resultados de la socialización de la investigación

Tabla 36. Análisis de la socialización

Proposiciones	Totalmente de acuerdo	%	De acuerdo	%	Ni acuerdo ni en desacuerdo	%	Total
¿La metodología utilizada en la investigación es la adecuada?	22	100	0	0	0	0	22
Le parece factible realizar pruebas diagnósticas a sus animales	18	81,82	4	18,18	0	0	22
¿El conocer si sus animales poseen Brucelosis es de suma importancia para la salud de los consumidores de leche y quienes trabajan en ganadería?	18	81,82	4	18,18	0	0	22
¿Desde hoy va a implementar o mejorar su plan sanitario bovino para el control de brucelosis?	19	86,36	3	13,64	0	0	22
¿Se incorporaría al programa de Certificación de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis que propone AGROCALIDAD?	17	77,27	4	18,18	1	4,55	22
¿De acuerdo a la charla realizada, la implementación de un programa sanitario ayuda a llevar un mejor estado sanitario general del hato?	19	86,36	3	13,64	0	0	22
¿Está satisfecho con el trabajo realizado y los resultados obtenidos?	20	90,91	2	9,09	0	0	22

Con el fin de medir la pertinencia de la investigación, se realizó la socialización en la comunidad Eloy Alfaro a los ganaderos de la zona, con la presencia de técnicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de la provincia del Carchi, aglomerando un grupo de veinte y dos personas. Así, como se observa en la Tabla N°36, se determina que el 100% (22/22) de personas manifiestan que la metodología utilizada en la investigación fue la adecuada, donde un 81,82% (18/22) reconoce que es un factor de riesgo importante para quienes trabajan con los semovientes, siendo factible realizar las pruebas a todo el ganado e ingresar al programa de Certificación de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis. Al reconocer los problemas que desarrolla esta enfermedad, el 77,27% (17/22) de participantes manifiesta que podrán aplicar un programa sanitario a su hato que permita evitar el contagio de la enfermedad.

CAPITULO V

5.1 Plan de Manejo Sanitario de Brucelosis Bovina en el cantón Espejo, provincia del Carchi

El presente manual tiene como finalidad dar una propuesta de manejo de la brucelosis bovina en el cantón Espejo provincia del Carchi, que servirá como base para un plan de control y erradicación futuro de esta zoonosis.

5.1.1. INTRODUCCIÓN

La brucelosis bovina, es una enfermedad de distribución mundial y es causada por una bacteria intracelular facultativa perteneciente al género *Brucella*. Este microorganismo tiene la capacidad de desarrollar problemas reproductivos y productivos en la ganadería, así como también afecta a la salud del ser humano, ocasionando la enfermedad de Malta o fiebre ondulante.

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (2012), la brucelosis se mantiene como una de las principales zoonosis a nivel mundial y afecta por lo menos a 500.000 personas al año en el Mediterráneo, la Península Arábiga, India, América Central y Sudamérica. (Pappas G, *et al*, 2006, pp. 91-99.).

Bajo esta realidad se realizó un proyecto que tuvo como objetivo determinar la prevalencia actual y factores de riesgo asociados en uno de los cantones altamente productores de leche de la provincia como es el cantón Espejo. Una vez culminado el proyecto de investigación se pudo evidenciar que a nivel cantonal, Espejo muestra una seroprevalencia de 2,17%, además se pudo evidenciar ciertos factores de riesgo, que deben ser considerados en un plan de control y erradicación. Con este contexto se propone el siguiente plan de manejo de la brucelosis bovina para el cantón Espejo.

5.1.2. OBJETIVO

- Proponer estrategias de manejo de la brucelosis bovina en el cantón Espejo provincia del Carchi.

5.1.3. ESTRATEGIAS

Información y Sensibilización del plan

La información y sensibilización del plan tiene como fin capacitar a todos los involucrados: técnicos, productores, técnicos de laboratorio, y personal de los mataderos, sobre la importancia de esta enfermedad desde el punto de vista de producción animal, salud pública, y las estrategias operativas del plan.

La capacitación debe realizarse a través de: cursos, charlas, foros, entre otros y con la utilización de material divulgativo específico.

Sistema de Identificación y Registro

Esta es una actividad esencial dentro de un plan de control y erradicación, ya que permitirá identificar a todos los animales que estarán involucrados en las actividades de: diagnóstico, vacunación y vigilancia. Además es importante el registro, ya que este servirá como una herramienta de apoyo al diagnóstico confirmatorio de la enfermedad, en especial en los casos de vacunación con Cepa 19.

Diagnóstico e Identificación de Animales Seropositivos

El éxito de todo plan de control y erradicación de brucelosis depende de las pruebas diagnósticas utilizadas, estas desde el punto de vista del objetivo del diagnóstico que puede ser tamizaje o confirmación. Para el diagnóstico de brucelosis existe un sin número de pruebas diagnósticas, pero en función a sus características de sensibilidad y especificidad se recomiendan las siguientes:

Prueba de Anillo en Leche (PAL)

Esta es una prueba de tamizaje inicial, para la detección de anticuerpos antibrucela en leche a nivel animal o de predios. Es una prueba no invasiva y de bajo costo. Pero en caso de ser utilizada a nivel de predios, es importante considerar el factor de dilución, ya que esta presenta problemas en predios con más de 10 animales, por lo que se

recomienda utilizar esta prueba para cada contenedor de leche y no en muestras mezcladas de varios contenedores.

La PAL fue realizada usando la técnica descrita por Godfroid y Boelaert (1995, citado por Ron, 2003). El antígeno y las muestras se llevaron a temperatura ambiente por 60 minutos antes de su uso. Luego, 1 ml de cada muestra homogenizada fue puesta en un tubo con una pipeta automática (Eppendorf®); seguido de 30 µl del antígeno (suspensión de *B. abortus* cepa 99 de Weybridge inactivada y coloreada con hematoxilina). Después fue homogenizada suavemente e incubada a 37°C por 1 hora. Para la interpretación de resultados fue considerado positivo cuando se forma un anillo coloreado de crema en la parte superior del tubo.

De obtenerse un resultado positivo, se notificará al productor e inmediatamente se procede al realizar el primer sangrado de todos los animales de la UPA.

iELISA leche

Esta prueba igual que la anterior es una prueba de tamizaje inicial, para la detección de anticuerpos antibrucela en leche a nivel animal o de predios. Es una prueba no invasiva y de costo mayor que el PAL, pero puede ser utilizada en predios de hasta 100 animales, con muestras procedentes de tanques o de muestras mezcladas de varios contenedores.

La prueba de iELISA se realizara considerando los protocolos establecidos por la casa comercial encargada de la distribución de kits diagnósticos para esta prueba, o de los procedimientos establecidos en laboratorios certificados por AGROCALIDAD para realizar esta prueba.

De obtenerse un resultado positivo, se notificará al productor e inmediatamente se procede al realizar el primer sangrado de todos los animales de la UPA.

BPA

El BPA es una prueba de aglutinación no muy usada en el país, pero que presenta buenas características de sensibilidad, especialmente para ser utilizada en el tamizaje en suero de UPAs con resultados positivos en leche. Pero tiene el inconveniente de dar

resultados falsos positivos debido a la presencia de anticuerpos vacunales, particularmente con la vacuna cepa 19.

Para la prueba de Antígeno buferado (BPA) en placa se utilizará la técnica descrita por (Godfroid y Boelsert 1995, citado por Ron, 2003). El antígeno y los sueros a investigar serán puestos a temperatura ambiente por un tiempo de entre 50 y 60 minutos, antes de su uso. El antígeno que se utilizará es una suspensión de *brucella abortus* cepa 1199-3 estandarizada al 11% en solución salina fenolada, amortiguada con ácido láctico y coloreado con verde brillante y cristal violeta.

Luego 80 µl de suero se colocará en una placa de vidrio dividida en cuadrados de 2x2 cm, usando una pipeta automática (Eppendorf®). Después se agitará el antígeno, una gota (30 µl) calibrada de éste se adicionará sobre cada suero, y luego se mezclará. A continuación la placa de vidrio es agitada por dos ocasiones con el fin de asegurar la completa homogenización de la muestra, y luego de 4 minutos repetir la agitación y dejar 4 minutos adicionales antes de la lectura de resultados. La interpretación de resultados fue: Positivos cuando: (+) aglutinación fina; (++) aglutinación fina, y presencia de un borde rosado; (+++) aglutinación fuerte, y presencia de un borde claro.

Para el sangrado de los animales se considerada a las hembras mayores de 12 meses y a los machos mayores a seis meses. El sangrado puede realizarse ya sea por punción yugular, mamaria o en la vena caudal de la base de la cola, en tubos estériles sin la presencia de gel anticoagulante, respetando las normas de seguridad y bioseguridad.

De obtenerse un resultado positivo, se notificará al productor e inmediatamente se procede al realizar una prueba confirmatoria de las muestras positivas.

5.2. cELISA

La prueba de cELISA es una prueba que por su alta especificidad, especialmente en la discriminación de animales vacunados de aquellos naturalmente infectados, es la más comúnmente utilizada para el diagnóstico confirmatorio de brucelosis bovina.

La prueba de cELISA se realizara considerando los protocolos establecidos por la casa comercial encargada de la distribución de kits diagnósticos para esta prueba, o de los procedimientos establecidos en laboratorios certificados por AGROCALIDAD para realizar esta prueba.

De obtenerse un resultado positivo confirmado, se notifica al productor y a AGROCALIDAD para tomar las medias sanitarias pertinentes.

5.2.1. ¿Cómo se transmite y propaga la brucelosis?

La enfermedad se transmite cuando un animal enfermo aborta o pare, ya que los líquidos del parto de ese animal poseen gran cantidad de bacterias, que pueden sobrevivir muchos meses en el medio externo, sobre todo en condiciones húmedas, y siguen siendo infecciosas para otros animales, que se contagiarán al ingerirlas, las Brucellas también colonizan las ubres y contaminan la leche. Y también puede transmitirse a animales y personas a través de heridas en las mucosas o la piel.

5.2.2. ¿Qué riesgo involucra para la salud pública?

La brucelosis es una zoonosis, es decir el ser humano se puede infectar, y genera la enfermedad denominada fiebre Malta. Los síntomas del ser humano son: fiebre intermitente, escalofríos, dolores de cabeza, agotamiento, sudor excesivo, enflaquecimiento, artritis, orquitis (inflamación testicular) e infertilidad.

5.2.3. ¿Quién se expone más a la enfermedad?

Los veterinarios, granjeros, vacunadores, empleados de los mataderos y personas que consuman leche cruda.

5.2.4. ¿Cuáles signos clínicos son indicativos de la enfermedad en bovinos?

El signo preponderante en las hembras preñadas es el aborto, o bien el nacimiento de terneros débiles o muertos. Generalmente el aborto se produce en la segunda mitad de la preñez. En los machos inflamación de los testículos., disminución de la libido e infertilidad, y a veces en artritis.

5.2.5. ¿Cómo se sabe si los animales tienen o no brucelosis?

A través del diagnóstico con pruebas serológicas, que se realizan a los animales a través



de laboratorios autorizados por AGROCALIDAD.

5.2.6. ¿Cómo prevenir y controlar la brucelosis?

- Vigilancia epidemiológica por medio de muestreos regulares (cada 6 meses) a su ganado bovino, si existen animales positivos se debe descartar el predio.
- En zonas endémicas se recomienda utilizar la vacunación contra brucelosis, actualmente existen dos vacunas:



- **Cepa RB51:** administrar 2ml vía subcutánea en hembras de 3 a 6 meses con revacunación a los 6 meses posteriores, y revacunar según el criterio del médico veterinario. La ventaja de usar esta vacunación es que posee mayor inmunidad a los animales y permite que al diagnóstico no se presenten animales sospechosos a la enfermedad.
- **Cepa 19:** administrar 2ml vía subcutánea en terneras de 3 a 8 meses de edad, por una sola vez. Cabe indicar que nunca debe ser revacunado un

semoviente, ni vacunar pasada la edad recomendada. Se debe tener especial cuidado para la manipulación ya que es patógena para el ser humano.

- Establecer cercos a la propiedad para que nadie transite sin autorización por el predio.
- Poseer un área específica de maternidad que sea siempre desinfectada.
- Si hay presencia de aborto se debe determinar la causa, descartando problemas infecciosos.

5.2.7. ¿Qué debe tomar en cuenta para la vacunación?

- La vacuna se debe aplicar a los animales siempre y cuando el producto se haya mantenido la cadena de frío y protegido de la luz solar.
- Una vez reconstituida la vacuna, el contenido deberá ser utilizado dentro de los siguientes 60 minutos.
- Rehidratar usando solamente el diluyente que proporcione el producto con esta vacuna liofilizada.
- Agítese bien antes de usar y manténgase en constante agitación durante su uso para asegurar la correcta cantidad de microorganismos inoculados.
- Se debe utilizar siempre guantes y una aguja nueva para cada animal.
- Desechar adecuadamente el material utilizado.

5.2.8. ¿Cómo certificación el predio libre de Brucelosis?

El Plan de control y erradicación de Brucelosis bovina a nivel nacional está dirigido por AGROCALIDAD, el cual todo ganadero puede acceder para obtener la certificación:

- Presentar una solicitud AGROCALIDAD, para en ingreso a al programa de certificación.
- Realizar una prueba de tamizaje al 100% de los animales con Agrocalidad o con un laboratorio autorizado por la entidad.
- Re muestreo del 100% de semovientes a los 6 meses.
- Si existe uno o varios animales positivos en algún muestreo se deben hacer dos pruebas de tamizaje al 100% de los animales, mediante positiva o varios animales, se debe realizar nuevamente las pruebas siguiendo los puntos ya mencionados, hasta que las



pruebas de como resultado el 100% de animales negativos

5.2.9. Factores de Riesgo

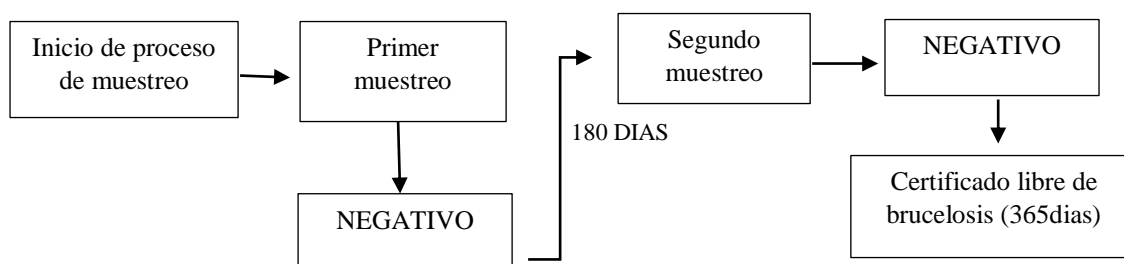
Los factores de riesgo asociados a la presencia de brucelosis bovina fueron definidos en función a un estudio de campo correlacionado con la presencia o no de la enfermedad, y se detallan a continuación:

- Presencia de otras especies animales en las UPAs, especialmente perros.
- Desconocimiento del estatus sanitario de los animales de remplazo.
- Arrendar potreros o zonas de pastoreo donde exista la presencia de la enfermedad.
- No realizar cuarentena luego del movimiento o ingreso de animales.
- Utilizar desechos orgánicos de animales infectados para abonar potreros.
- Realizar inseminación artificial con semen procedencia sanitaria desconocida.
- No tener un lugar específico para las pariciones de los bovinos.
- No realizar desinfección de las zonas de pariciones.
- Tener la presencia de abortos en las UPAs.
- No manejar los tejidos procedentes de los abortos.
- La venta de animales enfermos en ferias.
- No realizar diagnósticos veterinarios periódicos
- No vacunar los animales

Desconocimiento de la enfermedad y de los planes de control y erradicación.

5.2.10. Esquema de muestreo para certificación de un predio libre de Brucelosis

Bovina



CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES.

- La prevalencia de acuerdo a la población de animales del cantón Espejo determinó un valor de 2,17 (8/369) a través de cELISA, nivel de UPAS la prevalencia obtenida fue de 5,56% (5/90) mediante PAL, la parroquia 27 de Septiembre fue el territorio con mayor presencia de brucelosis resultando un 7,6% y en segundo lugar la parroquia La Libertad con una seroprevalencia de 7,4 a través de cELISA competitivo.
- La sensibilidad demostrada en la prueba Antígeno Buferado en Placa (BPA) fue de 88,89%, lo cual sugiere que la prueba más específica para determinación de *Brucella abortus* se debe realizar a través de ELISA Competitivo.
- Las fichas técnicas determinaron que el 63,33% (57/90) de ganaderos arriendan potreros aledaños. El 100% (90/90) lleva a su predio, ganado comprado en ferias y no aplica cuarentena. A nivel reproductivo el 95,56% (86/90) aplican monta natural, y el 25,56% (23/90) con machos que desconocen su estado sanitario. El 95,55% (86/90) de unidad de producción no aplican vacunación contra brucelosis.
- Los factores de riesgo aumentan la probabilidad de la generación de una enfermedad, en este sentido la investigación determinó a través de Chi cuadrado significancia estadística entre la relación de la seropositividad con: el arrendar potreros aledaños, incorporar animales provenientes de feria a sus hatos y el antecedente de aborto.
- El plan de manejo sanitario desarrollado está enfocado en la descripción en del control, prevención y erradicación de la Brucelosis que afecta los diferentes sistemas de producción bovino, reforzando las medidas de manejo y diagnóstico,

para disminuir los factores de riesgo que afectan la salud del ganado en el cantón Espejo, ya que los esquemas de manejo y vacunación se deben adaptar a la epidemiología de enfermedad.

- La socialización a los ganaderos y a técnicos de la zona reflejó que la metodología utilizada en la investigación fue adecuada, y reconocen que la enfermedad es un factor de riesgo importante para quienes trabajan con semovientes infectados. Al reconocer los problemas que desarrolla esta enfermedad, el 77,27% (17/22) de participantes manifestó que aplicarán un programa sanitario a su hato que permita evitar el contagio de la enfermedad.

6.2 RECOMENDACIONES

- La presencia de animales positivas a *Brucella abortus*, es un factor primordial de riesgo para disminución de la enfermedad, tanto para los animales del propietario, como de las unidades de producción animal aledañas a la parroquia 27 de septiembre y la libertad; por lo cual se aconseja la eliminación de semoviente positivas a brucelosis.
- Al determinar prevalencia de la enfermedad, se sugiere realizar un screening en todos los predios ganaderos del cantón Espejo, con la finalidad de identificar los animales contagiados con *Brucella abortus*.
- El desconocimiento de la Brucelosis genera inconciencia de las actividades sanitarias que un ganadero debe emplear para mejorar la calidad de vida de los animales y de las personas, ya que en este caso se trata de un enfermedad zoonótica; se recomienda realizar campañas de concientización de la enfermedad, con especial énfasis a los pequeños productores.
- Al haber determinado varios factores de riesgo para el contagio de la enfermedad, los ganaderos deberán aplicar buenas practicas pecuarias que permitan el control epidemiológico de la enfermedad, por ejemplo: no ingresar animales que se desconozca su estado sanitario, realizar cuarentena, aplicar programas de vacunación, etc.

- El órgano rector sanitario del país, así como la organismos competentes en el área de producción animal, deberían aplicar un plan de contingencia que permita erradicar la enfermedad, y para que los ganaderos ingresen al programa de certificación de predio libre, pueden ser compensados en el caso de tener que sacrificar a los animales positivos.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha P.N. y Pzyfres B. 1986. Brucelosis. In: *Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes Al Hombre y Los Animales*. OPS y OMS editors. Nueva Editorial Interamericana, Washington, pp. 14-24.
- Acha, P. y Szyfres, B. 2001. Brucellosis. In: *Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals*. Pan American Health Organization, editor. Washington, p. 40-65.
- AGROCALIDAD. (2009). Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina. Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina, 14
- AGROCALIDAD - AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO (2009). Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina. (AGROCALIDAD) Recuperado el 17 de 07 de 2016, de http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/Agrocalidad/Contenido/SanidadAnimal/docs/programa_nacional_brucelosis_bovina.pdf.
- AGROCALIDAD, 2009. Programa Nacional de Brucelosis. Recuperado el 17 de 7 del 2016. Disponible en: http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/Agrocalidad/Contenido/SanidadAnimal/docs/programa_nacional_brucelosis_bovina.pdf.
- AGROCALIDAD, 2009. Programa Nacional de Brucelosis. Recuperado el 17 de 7 del 2016. Disponible en: http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/Agrocalidad/Contenido/SanidadAnimal/docs/programa_nacional_brucelosis_bovina.pdf.
- Agurto, D., y Fernández, P. (2013). *Prevalencia de Brucelosis bovina en la Parroquia de Ingapirca, Cantón Canar, Provincia de Canar*. Retrieved Junio 5, 2013, from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/415/1/tesis.pdf>
- Alton, G. G., Jones, L., Angus, R. D., y Verger, J. M., 1988. *Techniques for the Brucellosis Laboratory*. Institut National de la Recherche Agronomique. Paris.
- Álvarez, E. 2001. Situación de la Brucelosis en América: panorama general. En: Diagnóstico de Brucelosis animal. Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. y Arellano, B., México, pp.9-15.

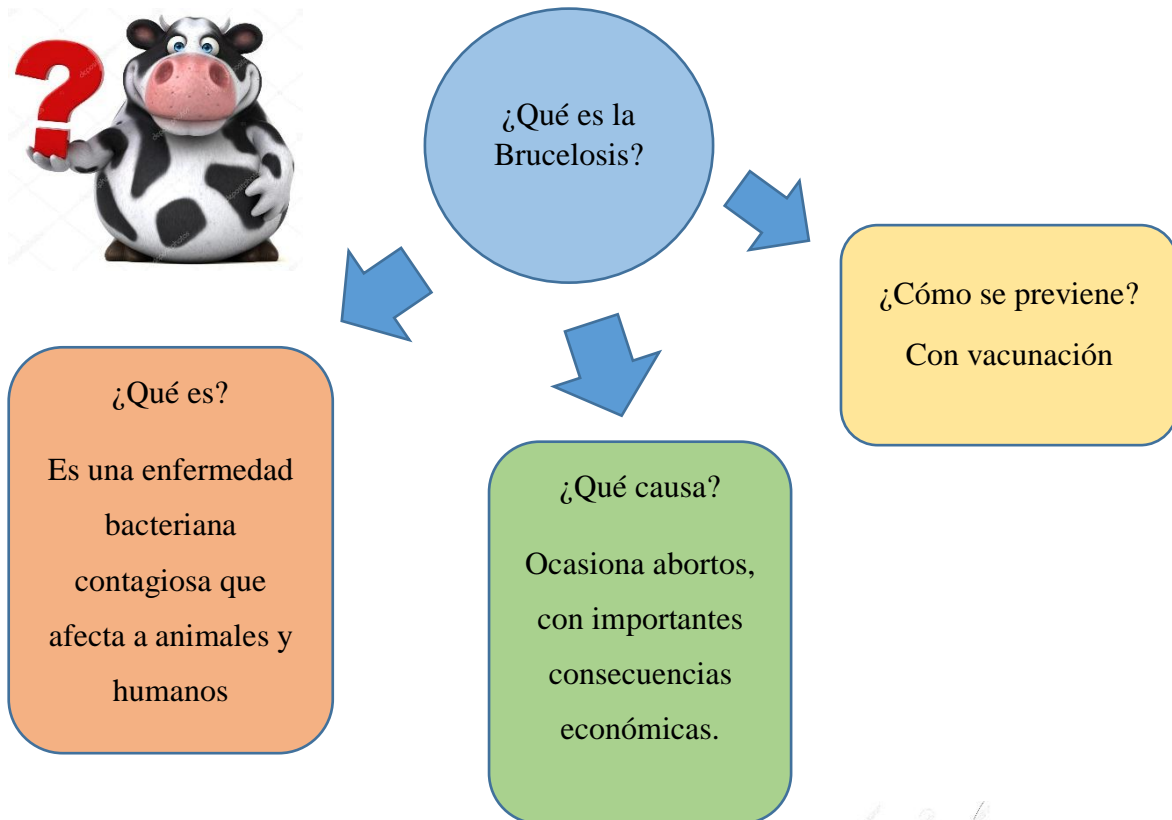
- Bercovich Z. 2000. The use of skin delayed-type hypersensitivity as an adjunct test to diagnose brucellosis in cattle: a review. *Veterinary Quarterly* 22, 123-130.
- Brownlie, J. 1998. Maternal recognition of fetal infection with bovine virus diarrhea virus (BVDV)- the bovine pestivirus. *Clin Diagn Virol.* 19: 141-150.
- Blasco, J., 2001. Profilaxis Medica de la Brucelosis en los rumiantes: las vacunas clásicas y las nuevas vacunas. En: *Diagnóstico de Brucelosis animal.* Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. y Arellano, B., México, pp.158-176.
- Bowden, R., 1996. Brucelosis. En: *Temas de Microbiología Veterinaria.* Stanchi, N., Merino, P., Gentilini, E., Reinoso, E., Pennimped, E., La Plata-Argentina, pp. 341-367.
- Cobos, L., Peña, G., Romero, C., Velásquez, F., Velásquez, M., Vicencio, M., Villa, J., Luna, J., Mateos, A. y Betancourt, X., 2001. Fijación de Complemento. En: *Diagnóstico de Brucelosis animal.* Díaz, E., Hernández, L., Valero, G. y Arellano, B., México, pp. 56-79
- Colmenero, J. D., Queipo-Ortuno, M.I. y Morata, P. 2004. Polymerase Chain Reaction: A Powerful New Approach for the Diagnosis of Human Brucellosis. In: *Brucella: Molecular and Cellular Biology.* I. Lopez-Goni y I. Moriyon, editors. Horizon Bioscience. Wymondham, p. 53-68.
- Corbel, M. J., 2006. *Brucellosis in Humans and Animals.* WHO-FAO-OIE. Geneva.
- DELGADO PALACIOS, L., & VEGA BACULIMA, M. (2009). Diagnóstico de brucelosis bovina en tres zonas representativas de la ganadería lechera en la provincia del Cañar; en los cantones Azogues, Biblian y Cañar. Cañar.
- Franco, F., y Loza, C. (2009, Diciembre). Brucelosis Bovina en el Cantón Flavio Alfaro mediante las pruebas Rosa de Bengala y Elisa competitivo. Calceta, Manabí, Ecuador.
- Gil, A. y Samartino, L. 2000. Brucellosis. In: *Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de America Latina.* FAO. Livestock Information and Policy Branch, p. 23-29. <http://www.fao.org/ag/AGA/LSPA/papers/policypaper02.pdf>
- Henderson, B. 1988. *Medicina Veterinaria.* 2a. Edit. Interamericana S. A., México - México, pp. 4, 16-425.
- Jahans, K.L., Foster, G. y Broughton, E.S. 1997. The characterization of *Brucella* strains isolated from marine mammals. *Veterinary Microbiology* 57: 373-382.
- Kerby, P.J., Quiroga, J.L., McGrane, J.J. y Stagg, D.A. 1997. Field evaluation of an indirect ELISA for detection of brucellosis in lowland Bolivia. *Tropical Animal Health and Production* 29: 65-72.

- MAG-SESA. 1999. Prevención y control de la brucelosis bovina en Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria.
- Memish, Z.A. y Balkhy, H.H. 2004. Brucellosis and International Travel. *Journal of Travel Medicine* 11: 49-55.
- Miranda, A., Báez, E. y Tarabla, H., 2001. Valor predictivo positivo de una modificación a la técnica del BPA para el diagnóstico de brucelosis bovina y concordancia con el BPA tradicional
- NICOLETTI P. (1980). The effects of adult cattle vaccination with strain 19 on the incidence of brucellosis in dairy herds in Florida and Puerto Rico. *Proc. U.S. Anim. Health Assoc.*, 83, 75–80.
- Nicoletti, P. 2001a. Brucellosis in Animals. In: *Madkour's Brucellosis* M.M.Madkour, editor. Springer Verlag. Berlin Heidelberg, p. 267-275.
- Nielsen, K. 2002. Diagnosis of brucellosis by serology. *Veterinary Microbiology* 90: 447-459.
- Nielsen, K. y Gall, D. 2001. Fluorescence polarization assay for the diagnosis of brucellosis: A review. *Journal of Immunoassay y Immunochemistry* 22: 183-201.
- OIE 2000a. Maladies de la liste A et de la liste B de l'OIE. In: Code Zoosanitaire International, Mammifères, Oiseaux Et Abeilles. Office International des Epizooties. editors. Paris, France pp. 9-10.
- OIE. 2004. Chapter 2.3.1. Bovine Brucellosis. *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. www.oie.int/esp/normes/mmanual/A_00052.htm.
- World Organization for Animal Health (OIE). Manual of diagnostic tests and vaccines 2004, on line. Paris: OIE; 2004. Bovine brucellosis. Available at: http://www.oie.int/eng/normes/manusl/A_00052.htm Accessed 4 Jun 2007 XX
- Olsen, S.C. y Stoffregen, W.S. 2005. Essential role of vaccines in brucellosis control and eradication programs for livestock. *Expert Review of Vaccines* 4: 915-928.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Akritidis, N., Christou, L. y Tsianos, E.V. 2006. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infectious Diseases* 6: 91-99.
- Ruiz-Castañeda, M. 1954. Brucelosis. 2da edn. La prensa médica mexicana, México.

- Samartino, L.E, Fort, M., Gregoret, R. y Schurig G.G. (2000) use of brucella abortus vaccine strain rb51 in pregnant cows after calfhoo vaccination with strain 19 in Argentina.
- Samartino, L.E., Gregoret, R.J., Gall, D. y Nielsen, K. 1999. Fluorescence polarization assay: Application to the diagnosis of bovine brucellosis in Argentina. *Journal of Immunoassay* **20**: 115 -126.
- Saegerman, C., Vo,T.K.O., De Waele, L., Gilson, D., Bastin, A., Dubray, G., Flanagan, P., Limet, J.N., Letesson, J.J. y Godfroid, J. 1999. Diagnosis of bovine brucellosis by skin test: conditions for the test and evaluation of its performance. *Veterinary Record* **145**: 214-218.
- Vanzini, V.R., Aguirre, N.R., Valentini, B.S., De Echaide, S.T., Lugaresi, C.I., Marchesino, M.D. y Nielsen, K. 2001. Comparison of an indirect ELISA with the Brucella milk ring test for detection of antibodies to Brucella abortus in bulk milk samples. *Veterinary Microbiology* **82**: 55-60.

ANEXOS

Anexo 1 Plan de Manejo Sanitario para Brucelosis Bovina en el cantón Espejo provincia del Carchi



¿Cómo se transmite y propaga la brucelosis?

La enfermedad se transmite cuando un animal enfermo aborta o pare, ya que los líquidos del parto de ese animal poseen gran cantidad de bacterias, que pueden sobrevivir muchos meses en el medio externo, sobre todo en condiciones húmedas, y siguen siendo infecciosas para otros animales, que se contagiarán al ingerirlas, las Brucellas también colonizan las ubres y contaminan la leche. Y también puede transmitirse a animales y personas a través de heridas en las mucosas o la piel.

¿Qué riesgo involucra para la salud pública?

La brucelosis es una zoonosis, es decir el ser humano se puede infectar, y genera la enfermedad denominada fiebre Malta. Los síntomas del ser humano son: fiebre

intermitente, escalofríos, dolores de cabeza, agotamiento, sudor excesivo, enflaquecimiento, artritis, orquitis (inflamación testicular) e infertilidad.

¿Quién se expone más a la enfermedad?

Los veterinarios, granjeros, vacunadores, empleados de los mataderos y personas que consuman leche cruda.

¿Cuáles signos clínicos son indicativos de la enfermedad en bovinos?

El signo preponderante en las hembras preñadas es el aborto, o bien el nacimiento de terneros débiles o muertos. Generalmente el aborto se produce en la segunda mitad de la preñez. En los machos inflamación de los testículos., disminución de la libido e infertilidad, y a veces en artritis.

¿Cómo se sabe si los animales tienen o no brucelosis?

A través del diagnóstico con pruebas serológicas, que se realizan a los animales a través



de laboratorios autorizados por AGROCALIDAD.

¿Cómo prevenir y controlar la brucelosis?

- Vigilancia epidemiológica por medio de muestreos regulares (cada 6 meses) a su ganado bovino, si existen animales positivos se debe descartar el predio.
- En zonas endémicas se recomienda utilizar la vacunación contra brucelosis, actualmente existen dos vacunas:



- **Cepa RB51:** administrar 2ml vía subcutánea en hembras de 3 a 6 meses con revacunación a los 6 meses posteriores, y revacunar según el criterio del médico veterinario. La ventaja de usar esta vacunación es que posee mayor inmunidad a los animales y permite que al diagnóstico no se presenten animales sospechosos a la enfermedad.
- **Cepa 19:** administrar 2ml vía subcutánea en terneras de 3 a 8 meses de edad, por una sola vez. Cabe indicar que nunca debe ser revacunado un semoviente, ni vacunar pasada la edad recomendada. Se debe tener especial cuidado para la manipulación ya que es patógena para el ser humano.
- Establecer cercos a la propiedad para que nadie transite sin autorización por el predio.
- Poseer un área específica de maternidad que sea siempre desinfectada.
- Si hay presencia de aborto se debe determinar la causa, descartando problemas infecciosos.

¿Qué debe tomar en cuenta para la vacunación?

- La vacuna se debe aplicar a los animales siempre y cuando el producto se haya mantenido la cadena de frío y protegido de la luz solar.
- Una vez reconstituida la vacuna, el contenido deberá ser utilizado dentro de los siguientes 60 minutos.
- Rehidratar usando solamente el diluyente que proporcione el producto con esta vacuna liofilizada.
- Agítese bien antes de usar y manténgase en constante agitación durante su uso para asegurar la correcta cantidad de microorganismos inoculados.
- Se debe utilizar siempre guantes y una aguja nueva para cada animal.

- Desechar adecuadamente el material utilizado.

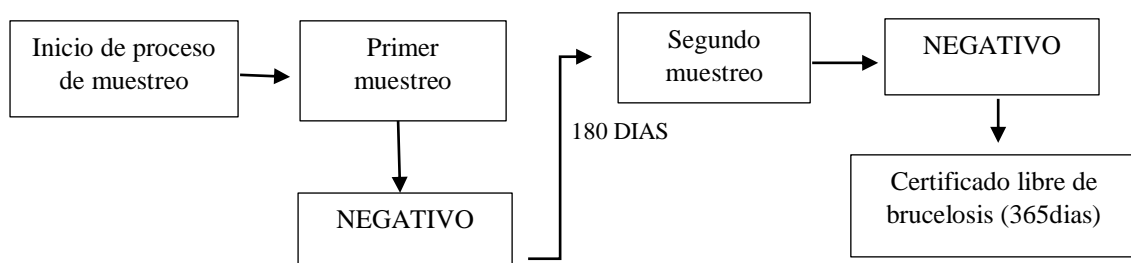
¿Cómo certificación el predio libre de Brucelosis?

El Plan de control y erradicación de Brucelosis bovina a nivel nacional está dirigido por AGROCALIDAD, el cual todo ganadero puede acceder para obtener la certificación:

- Presentar una solicitud AGROCALIDAD, para en ingreso a al programa de certificación.
- Realizar una prueba de tamizaje al 100% de los animales con Agrocalidad o con un laboratorio autorizado por la entidad.
- Re muestreo del 100% de semovientes a los 6 meses.
- Si existe uno o varios animales positivos en algún muestreo se deben hacer dos pruebas de tamizaje al 100% de los animales, mediante positiva o varios animales, se debe realizar nuevamente las pruebas siguiendo los puntos ya mencionados, hasta que las pruebas de como resultado el 100% de animales negativos



Esquema de muestreo para certificación de un predio libre de Brucelosis Bovina



Anexos N° 22 Número de predios del cantón Espejo

UP	Parroquia	Sitio	Propietario	Codig	MRT	BPA	cElsa	Predio
1	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	VILLARREAL WILLIAN	VW	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
2	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	RUANO CHALPAISON MA	RM	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
3	LA LIBERTAD (ALIZO	ELOY ALFARO	POZO CLEMENTE	PC	Negativo	Negativo	Negativo	POTRERO GRANDE
4	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	VILLARREAL LUZ	VL	Positivo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
5	LA LIBERTAD (ALIZO	ELOY ALFARO	GUERRA WILMER	GW	Negativo	Negativo	Negativo	CHAPARRAL
6	LA LIBERTAD (ALIZO	LA LOMA	PASPUEZAN NAPO	PN	Negativo	Positivo	Positivo	LA LOMA
7	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	PASPUEZAN WILMER	PW	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
8	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	PASPUEZAN MARCELO	PM	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
9	LA LIBERTAD (ALIZO	ELOY ALFARO	MENESES PABLO	MP	Negativo	Negativo	Negativo	CANDELARIA
10	LA LIBERTAD (ALIZO	ELOY ALFARO	CALDERON PATRICIA	CP	Negativo	Negativo	Negativo	PUERMAL
11	LA LIBERTAD (ALIZO	Eloy Alfaro	SALAZAR BLANCA	SJ	Positivo	positivo	Positivo	Santa Barbara
12	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	CHAVEZ GRACIELA	CG	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
13	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	ENRIQUEZ MANUEL POT	EP	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
14	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	CABASCANGO XIMENA	CX	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
15	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	PASPUEZAN SEGUNDO A	PA	Positivo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
16	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	CHUGA JORGE	CHJ	Positivo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
17	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	AGUILAR CORAL GERMA	AG	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
18	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	TATAMUEZ CONSUELO	TC	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
19	LA LIBERTAD (ALIZO	LA LOMA	CABASCANGO NORMA	CN	Negativo	Negativo	Negativo	LA LOMA
20	LA LIBERTAD (ALIZO	EL COLORADO	GUERRERO DARWIN	GD	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO
21	LA LIBERTAD (ALIZO	LA LOMA	POZO CLEMENTE	PC	Negativo	Negativo	Negativo	LA LOMA
22	LA LIBERTAD (ALIZO	ELOY ALFARO	ERAZO LUIS	EL	Negativo	Negativo	Negativo	LOMA ALTA
23	LA LIBERTAD (ALIZO	ELOY ALFARO	MENESES LEMA EDWIN	ME	Negativo	Negativo	Negativo	SAN FRANCISCO
24	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	VALLEJOS NEPTALI	VN	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
25	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	CHAFUELAN BERTA	CHJM	Positivo	positivo	Positivo	EL MORTIPAL
26	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	MENESES ESTUARDO	ME	Positivo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
27	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	GUAMA VITELIO	GV	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
28	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	POZO SEGUNDO	PS	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
29	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	GUAMIALAMA TERESA	GT	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
30	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	TARAMUEL JEFERSON	TF	Positivo	positivo	Positivo	EL MORTIPAL
31	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	RISUEPÑO SEGUNDO	RS	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
32	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	POZO TAIMAL JAVIER	PJ	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
33	27 DE SEPTIEMBRE	EL MORTIPAL	ZAMBRANO TELMO	ZT	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
34	27 DE SEPTIEMBRE	GUANO	ARMAS JORGE	AJ	Negativo	Negativo	Negativo	GUANO
35	27 DE SEPTIEMBRE	LA CHIGUNDA	CHAUCA ROSA	CHR	Negativo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
36	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	POZO DOLORES	PD	Negativo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
37	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	ALMEIDA JEFFERSON	AJ	Positivo	positivo	Positivo	GUANANGUICHO
38	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	CORAL CARLOS	CC	Negativo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
39	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	ERAZO DIGNA	ED	Negativo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
40	27 DE SEPTIEMBRE	GUANO	POZO ROSALINO	PR	Negativo	Negativo	Negativo	GUANO
41	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	Chicas Luis	CHL	Negativo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
42	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	ERAZO EDELINA	EE	Negativo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
43	27 DE SEPTIEMBRE	GUANANGUICHO	TAIMAL MISAE	TM	Positivo	Negativo	Negativo	GUANANGUICHO
44	27 DE SEPTIEMBRE	LA CHIGUNDA	POZO SAUL	PS	Negativo	Negativo	Negativo	LA CHIGUNDA
45	27 DE SEPTIEMBRE	LA CHIGUNDA	ESPAPA ISIDRO	EI	Negativo	Negativo	Negativo	LA CHIGUNDA
46	27 DE SEPTIEMBRE	GUANO	MENESES CHALACAN JO	MJ	Negativo	Negativo	Negativo	GUANO
47	27 DE SEPTIEMBRE	GUANO	ORTIZ LUIS	OL	Negativo	Negativo	Negativo	GUANO
48	27 DE SEPTIEMBRE	GUANO	PINCHAO ROMULO	PR	Negativo	Negativo	Negativo	GUANO
49	27 DE SEPTIEMBRE	GUANO	PATIPO MANUEL	PM	Negativo	Negativo	Negativo	GUANO
50	SAN ISIDRO	EL COLORADO	OBANDO VICTOR	OV	Negativo	Negativo	Negativo	EL COLORADO

51	SAN ISIDRO	CHIGUNDA	HERRERA NELSON	HN	Negativo	Negativo	Negativo	CHIGUNDA
52	SAN ISIDRO	CHIGUNDA	PAEZ MENESES ANTONIO	PA	Negativo	Negativo	Negativo	CHIGUNDA
53	SAN ISIDRO	CHIGUNDA	HERRERA NELSON	HN2	Negativo	Negativo	Negativo	CHIGUNDA
54	SAN ISIDRO	CHIGUNDA	PAEZ ROSA	PR	Negativo	Negativo	Negativo	CHIGUNDA
55	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	PORTILLA RUIZ OSCAR	PO	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
56	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	CADENA CELSO	CC	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
57	SAN ISIDRO	EL MORTIPAL	PAEZ ERNESTO	PE	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
58	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	IMBAQUINGO ROSA	IR	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
59	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	MEDINA MARIA	MM	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
60	SAN ISIDRO	EL MORTIPAL	NENGER ROSA	NR	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
61	SAN ISIDRO	EL MORTIPAL	Pozo Miguel	PM	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
62	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	QUITEROS PORTILLA JA	QJ	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
63	SAN ISIDRO	San Isidro	Cevallos Fabian	CF	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
64	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	ESPAPA EDWIN	EE	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
65	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	ESPAPA EDWIN	EE	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
66	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	TAIMAL LUIS	TL	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
67	SAN ISIDRO	SAN ISIDRO	ROJAS MARIA	RM	Negativo	Negativo	Negativo	SAN ISIDRO
68	EL ANGEL	EL MORTIPAL	Paez Vicente	PV	Negativo	Negativo	Negativo	EL MORTIPAL
69	EL ANGEL	COLORADO	GRIJALVA GARZON HUGO	GG	Negativo	Negativo	Negativo	COLORADO
70	EL GOALTAL	EL CORAZON	POZO GORDON SEGUNDO	PS	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
71	EL GOALTAL	EL CORAZON	CEVALLOS MELO JORGE	CJ	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
72	EL GOALTAL	EL CORAZON	Gordon Aura	GA	Positivo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
73	EL GOALTAL	EL CORAZON	CEVALLOS MELO MARIA	CM	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
74	LA LIBERTAD (ALIZO	EL CORAZON	QUELAL LILIANA	QL	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
75	LA LIBERTAD (ALIZO	EL CORAZON	QUELAL MARLON	QM	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
76	LA LIBERTAD (ALIZO	EL CORAZON	LOBATO OSCAR	LO	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
77	LA LIBERTAD (ALIZO	EL CORAZON	TORRES RODOLFO	TR	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
78	27 DE SEPTIEMBRE	EL COLORADO	PAEZ JUAN	PJ	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
79	27 DE SEPTIEMBRE	EL CORAZON	CHAVEZ ROSA	CR	Negativo	Negativo	Negativo	EL CORAZON
80	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	BOLAPOS MAURICIO	BM	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
81	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	MARTINEZ JAVIER	MJ	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
82	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	FLORES LAURA	FL	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
83	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	TANA SILVIA	TS	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
84	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	NAVARRO ELENA	NE	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
85	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	CARRANCO MARCELO	CM	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
86	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	ESPAPA ISIDRO	EI	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
87	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	CHAUCA PEDRO	CHP	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
88	27 DE SEPTIEMBRE	INGUEZA	MAYANQUER MANUEL	MM	Negativo	Negativo	Negativo	INGUEZA
89	27 DE SEPTIEMBRE	POTRERO GRANDE	VALENZUELA ANGEL	VA	Positivo	Negativo	Negativo	POTRERO GRANDE
90	27 DE SEPTIEMBRE	POTRERO GRANDE	VALENZUELA MARTINE	VM	Negativo	Negativo	Negativo	POTRERO GRANDE

Anexos N° 3 Fase experimental

Figura 1. Toma de datos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
SEDE - IBARRA

1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DE LA EXPLOTACION

Fecha 25/09/2016 Cantón: Espejo Parroquia La Libertad Recinto El Colorado
Nombre de la explotación UPA: SA GPS Utm: _____
Nombre del propietario: Holón Guelal
Número de personas que laboran en la finca: 2

2. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACION

2.1 Superficie total: 5 ha
2.2 Producción promedio del hato: 10 lbs
2.3 Número de cabezas de ganado: 5
2.4 Inventario de otros animales: 1.Ovejas ___ 2.Cabras ___ 3.Cerdos ___ 4.Perros 5.Gatos ___
6.Caballos ___ 7.Cameledos ___ 8.Otros _____

3. GENERALIDADES EXPLOTACION

3.1 Procedencia de animales de reemplazo: 1.Vecino 2.Localidad 3.Feria 4.Otros _____
3.2 Amienda potreros de otras UPAs: Si No
3.3 Los animales asisten a ferias de ganado: Si No
3.4 Luego de la feria, se los somete a cuarentena: Si (tiempo) _____ No
3.5 Utiliza desechos orgánicos para abonar los potreros: Si (cual) _____ No

4. SISTEMA DE REPRODUCCION

4.1 Cual es el sistema reproductivo empleado: 1.Monta natural 2.Inseminación artificial
3.Mata 4.Transferencia de embriones
4.2 De dónde procede el toro: 1.Propio 2.Vecino 3.Feria 4.Otro _____
4.3 De dónde procede el semen empleado: 1.Propio 2.Inseminador 3.Vecino 4.Otro _____
4.4 Existe un lugar específico para las particiones: Si (donde) _____ No
4.5 Realiza desinfección de las parideras: si (frecuencia/año) _____ No

5. PATOLOGIA REPRODUCTIVA

5.1 Se producen abortos: Si No
5.2 Promedio de abortos / año: _____
5.3 Durante que parto se producen los abortos: 1 2 3 4 5 6 7

5.3 Durante que parto se producen los abortos: 1 2 3 4 5 6 7
5.4 Se producen abortos entre los 6 y 8 meses de gestación: Si No
5.5 Cual es el destino de los tejidos abortados: 1. Entierra 2. Ininera 3. Bota a la basura
4. Consumo de animales (cuales) _____
5.6 Los abortos han sido estudiados por un Médico Veterinario: Si No
5.7 Que enfermedad ha sido diagnosticada: _____
5.8 Cual es el destino de los animales enfermos: 1.Venta 2.Sacrificio en la UPA 3.Cama 4.Otras _____
5.9 Existen nacimientos de terneros débiles: Si No
5.10 Existen nacimientos antes de tiempo: Si No
5.11 Existen problemas de esterilidad de los animales: Si No % de animales afectados _____
5.12 Existen metritis en los animales: Si No % de animales afectados: _____

6. DIAGNOSTICO

6.1 Realiza pruebas diagnósticas: Si (frecuencia) No
6.2 Que enfermedades se ha diagnosticado en la explotación: _____
6.3 Se ha diagnosticado Brucelosis: Si No
6.4 En que especie animal se tomó la muestra: _____
1.Bovinos 2.Ovinos 3.Caprinos 4.Porcinos 5.Equinos 6.Caninos
6.5 Que porcentaje de los animales muestreados fue positivo a brucelosis: _____ %
6.6 Que medidas preventivas y de control se tomaron: 1. Diagnóstico periódico 2.Vacunación masiva
3. Sacrificio de animales 4.Cuarentena

7. VACUNACION

7.1 Realiza la vacunación de los animales contra la brucelosis: Si No
7.2 Quién realiza la vacunación de los animales: 1.Veterinario 2.Vaquero 3.otros: _____
7.3 Cual fue la vacuna (cepa) utilizada: 1.Cepa 19 2.RB51
7.4 Que tipo de animales vacuna _____ Edad _____
7.5 Revacuna los animales: Si: Cepa 19 RB51 No

8. CONOCIMIENTOS SOBRE LA ENFERMEDAD

8.1 ¿Sabe que es la Brucelosis? Si _____ No
8.2 Conoce como se transmite la brucelosis: Si No
8.3 La Brucelosis se transmite: 1. Animales infectados 2. Contacto con membranas y productos reproductivos
3. Consumo productos contaminados
8.4 ¿Sabe cuáles son los síntomas en: _____
Animales: 1.Abortos 2.Esterilidad 3.Nacimiento animales débiles 4.Metritis
8.5 Conoce algún programa para el control de esta enfermedad: Si (cual) _____ No

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
SEDE - IBARRA

1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DE LA EXPLOTACION

Fecha 29/09/2016 Cantón: Espejo Parroquia El Arroyo Recinto El Colorado
Nombre de la explotación UPA: SA GPS Utm: _____
Nombre del propietario: Hugo Cifuentes Gortón
Número de personas que laboran en la finca: 2

2. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACION

2.1 Superficie total: 21 ha
2.2 Producción promedio del hato: 60
2.3 Número de cabezas de ganado: 7
2.4 Inventario de otros animales: 1.Ovejas ___ 2.Cabras ___ 3.Cerdos ___ 4.Perros 5.Gatos ___
6.Caballos ___ 7.Cameledos ___ 8.Otros _____

3. GENERALIDADES EXPLOTACION

3.1 Procedencia de animales de reemplazo: 1.Vecino 2.Localidad 3.Feria 4.Otros _____
3.2 Amienda potreros de otras UPAs: Si No
3.3 Los animales asisten a ferias de ganado: Si No
3.4 Luego de la feria, se los somete a cuarentena: Si (tiempo) _____ No
3.5 Utiliza desechos orgánicos para abonar los potreros: Si (cual) _____ No

4. SISTEMA DE REPRODUCCION

4.1 Cual es el sistema reproductivo empleado: 1.Monta natural 2.Inseminación artificial
3.Mata 4.Transferencia de embriones
4.2 De dónde procede el toro: 1.Propio 2.Vecino 3.Feria 4.Otro _____
4.3 De dónde procede el semen empleado: 1.Propio 2.Inseminador 3.Vecino 4.Otro _____
4.4 Existe un lugar específico para las particiones: Si (donde) _____ No
4.5 Realiza desinfección de las parideras: si (frecuencia/año) _____ No

5. PATOLOGIA REPRODUCTIVA

5.1 Se producen abortos: Si No
5.2 Promedio de abortos / año: _____
5.3 Durante que parto se producen los abortos: 1 2 3 4 5 6 7

5.3 Durante que parto se producen los abortos: 1 2 3 4 5 6 7
5.4 Se producen abortos entre los 6 y 8 meses de gestación: Si No
5.5 Cual es el destino de los tejidos abortados: 1. Entierra 2. Ininera 3. Bota a la basura
4. Consumo de animales (cuales) _____
5.6 Los abortos han sido estudiados por un Médico Veterinario: Si No
5.7 Que enfermedad ha sido diagnosticada: _____
5.8 Cual es el destino de los animales enfermos: 1.Venta 2.Sacrificio en la UPA 3.Cama 4.Otras _____
5.9 Existen nacimientos de terneros débiles: Si No
5.10 Existen nacimientos antes de tiempo: Si No
5.11 Existen problemas de esterilidad de los animales: Si No % de animales afectados _____
5.12 Existen metritis en los animales: Si No % de animales afectados: _____

6. DIAGNOSTICO

6.1 Realiza pruebas diagnósticas: Si (frecuencia) No
6.2 Que enfermedades se ha diagnosticado en la explotación: _____
6.3 Se ha diagnosticado Brucelosis: Si No
6.4 En que especie animal se tomó la muestra: _____
1.Bovinos 2.Ovinos 3.Caprinos 4.Porcinos 5.Equinos 6.Caninos
6.5 Que porcentaje de los animales muestreados fue positivo a brucelosis: _____ %
6.6 Que medidas preventivas y de control se tomaron: 1. Diagnóstico periódico 2.Vacunación masiva
3. Sacrificio de animales 4.Cuarentena

7. VACUNACION

7.1 Realiza la vacunación de los animales contra la brucelosis: Si No
7.2 Quién realiza la vacunación de los animales: 1.Veterinario 2.Vaquero 3.otros: _____
7.3 Cual fue la vacuna (cepa) utilizada: 1.Cepa 19 2.RB51
7.4 Que tipo de animales vacuna _____ Edad _____
7.5 Revacuna los animales: Si: Cepa 19 RB51 No

8. CONOCIMIENTOS SOBRE LA ENFERMEDAD

8.1 ¿Sabe que es la Brucelosis? Si _____ No
8.2 Conoce como se transmite la brucelosis: Si No
8.3 La Brucelosis se transmite: 1. Animales infectados 2. Contacto con membranas y productos reproductivos
3. Consumo productos contaminados
8.4 ¿Sabe cuáles son los síntomas en: _____
Animales: 1.Abortos 2.Esterilidad 3.Nacimiento animales débiles 4.Metritis
8.5 Conoce algún programa para el control de esta enfermedad: Si (cual) _____ No



1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DE LA EXPLOTACION

Fecha: 21/09/2016 Cantón: Cespeda Parroquia: El Angel Recinto: El Molino I
Nombre de la explotación UPA: SN GPS Utm: _____
Nombre del propietario: Vicente Perez
Número de personas que laboran en la finca: 2

2. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACION

2.1 Superficie total: 2 ha
2.2 Producción promedio del hato: 10
2.3 Número de cabezas de ganado: 1
2.4 Inventario de otros animales: 1. Ovejas _____ 2. Cabras _____ 3. Cerdos _____ 4. Perros X 5. Gatos _____
6. Caballos _____ 7. Camelidos _____ 8. Otros _____

3. GENERALIDADES EXPLOTACIÓN

3.1 Procedencia de animales de reemplazo: 1. Vecino 2. Localidad 3. Feria 4. Otros _____
3.2 Aminda poteros de otras UPAs: Si No
3.3 Los animales asisten a ferias de ganado: Si No
3.4 Luego de la feria, se los somete a cuarentena: Si (tiempo) _____ No
3.5 Utiliza desechos orgánicos para abonar los poteros: Si (cual) _____ No

4. SISTEMA DE REPRODUCCION

4.1 Cuál es el sistema reproductivo empleado: 1. Monta natural 2. Inseminación artificial
3. Mixta 4. Transferencia de embriones
4.2 De dónde procede el toro: 1. Propio 2. Vecino 3. Feria 4. Otro _____
4.3 De donde procede el semen empleado: 1. Propio 2. Inseminador 3. Vecino 4. Otro _____
4.4 Existe un lugar específico para las paciones: Si (donde) _____ No
4.5 Realiza desinfección de las panderas: si (frecuencia/año) _____ No

5. PATOLOGIA REPRODUCTIVA

5.1 Se producen abortos: Si No
5.2 Promedio de abortos / año: _____/_____/_____
5.3 Durante que parto se producen los abortos: 1 2 3 4 5 6 7

5.4 Se producen abortos entre los 6 y 8 meses de gestación: Si No
5.5 Cuál es el destino de los tejidos abortados: 1. Enterra 2. Incinera 3. Bota a la basura

4. Consumo de animales (cuales) _____
5.6 Los abortos han sido estudiados por un Médico Veterinario: Si No
5.7 Qué enfermedad ha sido diagnosticada: _____

5.8 Cuál es el destino de los animales enfermos: 1. Venta 2. Sacrificio en la UPA 3. Carnal 4. Otras
5.9 Existen nacimientos de terneros débiles: Si No
5.10 Existen nacimientos antes de tiempo: Si No
5.11 Existen problemas de esterilidad de los animales: Si No % de animales afectados _____
5.12 Existen metritis en los animales: Si No % de animales afectados: _____

6. DIAGNOSTICO

6.1 Realiza pruebas diagnósticas: Si (frecuencia) No
6.2 Qué enfermedades se ha diagnosticado en la explotación: _____
6.3 Se ha diagnosticado Brucelosis: Si No
6.4 En qué especie animal se tomó la muestra:

1. Bovinos 2. Ovinos 3. Caprinos 4. Porcinos 5. Equinos 6. Caninos
6.5 Qué porcentaje de los animales muestreados fue positivo a brucelosis: _____%
6.6 Qué medidas preventivas y de control se tomaron: 1. Diagnóstico periódico 2. Vacunación masiva
3. Sacrificio de animales 4. Cuarentena

7. VACUNACION

7.1 Realiza la vacunación de los animales contra la brucelosis: Si No
7.2 Quién realiza la vacunación de los animales: 1. Veterinario 2. Vaquero 3. otros: _____
7.3 Cual fue la vacuna (cepa) utilizada: 1. Cepa 19 2. RB51
7.4 Qué tipo de animales vacuna _____ Edad _____
7.5 Revacuna los animales: Si: Cepa 19 RB51 No

8. CONOCIMIENTOS SOBRE LA ENFERMEDAD

8.1 Sabe que es la Brucelosis? Si _____ No
8.2 Conoce como se transmite la brucelosis: Si No
8.3 La Brucelosis se transmite: 1. Animales infectados 2. Contacto con membranas y productos reproductivos
3. Consumo productos contaminados
8.4 Sabe cuáles son los síntomas en:
Animales: 1. Abortos 2. Esterilidad 3. Nacimiento animales débiles 4. Metritis
8.5 Conoce algún programa para el control de esta enfermedad: Si (cual) _____ No

Figura 2. Recolección de muestras



Recolección de muestras de leche para realizar la prueba de PAL



Identificación de muestras de leche por cada predio del cantón



Extracción de sangre de la vena coccígea por parte de Andrea Acosta; Tesista





Muestras de sangre listas para llevar al Laboratorio de la Pucesi para realizar la prueba de BPA

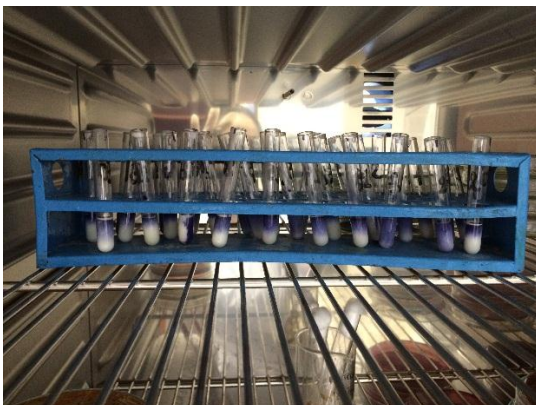
Figura 3. Prueba de Anillo en leche



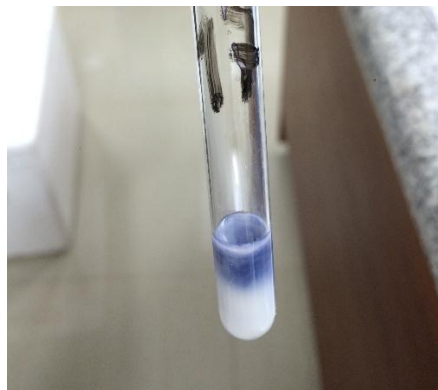
Clasificación de muestras para análisis de anillo en leche



Adición de reactivo para la prueba de anillo en leche (PAL)



Muestras de leche en la estufa, listas para revisar resultados

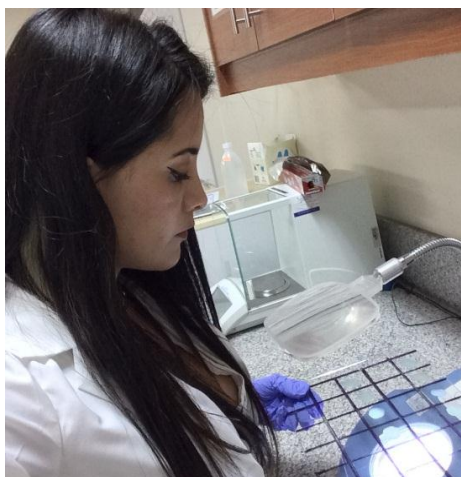


Muestra de leche “positiva” después de relajar los análisis

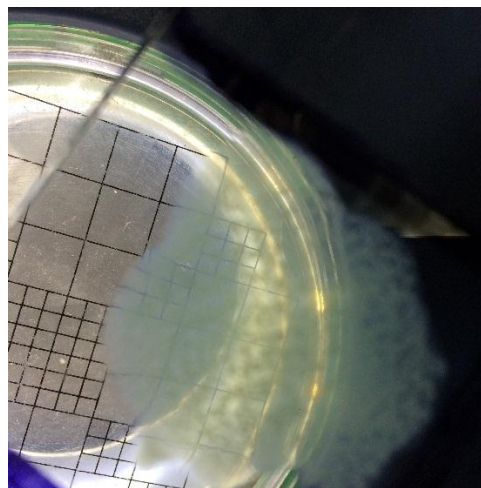
Figura 4. Prueba Serológica Antígeno Buferado en Placa (BPA)



Análisis serológicas de laboratorio con Antígeno Buferado en Placa




Identificación de muestras serológicas positivas y negativas.



Muestra serológica positiva con el reactivo BPA

Figura 4. Test de Elisa



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

INFORME DE RESULTADOS

Código RPOE AB-1901
 Revista 05
 Fecha de Aprobación: 009-02-04

No DE CASO: A-0019-2017
 CÓDIGO: EM2-003-2017

Fecha de recepción: Miércoles, 11 de enero del 2017
Fecha de realización: Sábado, 14 de enero del 2017
Fecha de entrega: Sábado, 14 de enero del 2017

PROPIETARIO: Srta. Andrea Acosta
RUC: 1004005375
HACIENDA: S/D
SOLICITANTE: Srta. Andrea Acosta
ESPECIE: Bovino
EDAD: Varías Edades

TÉLEFONO: 0979900057
UBICACIÓN: Cachi-Espero
MAIL: andre.acosta@outlook.com
RESPONSABLE: MVZ Hernán Calderón
RAZA: Holstein Friesian
SEXO: Hembras

PRUEBAS SOLICITADAS: Brucella/POE AB-24
METODO: Elisa Competitivo/Método OIE-Capítulo 2,4,3-2009
TÉCNICO QUE TOMO LA MUESTRA: Muestra proporcionada por el cliente
OBSERVACION:

RESULTADOS

Nº	NOMBRE	EDAD	SEXO	RAZA	CEPA	RESULTADO	
1	001-BELLEZA	2 Años	H	H/F	S/V	97,256	POSITIVO
2	002/SORAYA	2 Años	H	H/F	S/V	18,904	NEGATIVO
3	003/NACIRA	2 Años	H	H/F	S/V	92,569	POSITIVO
4	004/RINATA	2 Años	H	H/F	S/V	65,127	POSITIVO
5	005/VIOLETA	2 Años	H	H/F	S/V	61,507	POSITIVO
6	006/GRANADILLA	2 Años	H	H/F	S/V	46,802	POSITIVO
7	007/BRENDA	2 Años	H	H/F	S/V	96,371	POSITIVO
8	008	2 Años	H	H/F	S/V	53,286	POSITIVO
9	009/TERMOSA	2 Años	H	H/F	S/V	74,837	POSITIVO

Interpretación: Animales Positivos en Rosa de Bengala, deben ser confirmados en ELISA; las mismas que al ser evaluadas y den como resultado valores % ≥ a 30 son POSITIVAS y valores % < a 30% son NEGATIVAS.

Incertidumbre:
 *V/E= Varías Edades
 *S/D= Sin Datos
 *V/R= Varías Razas
 *B/S= Bovos Swiss

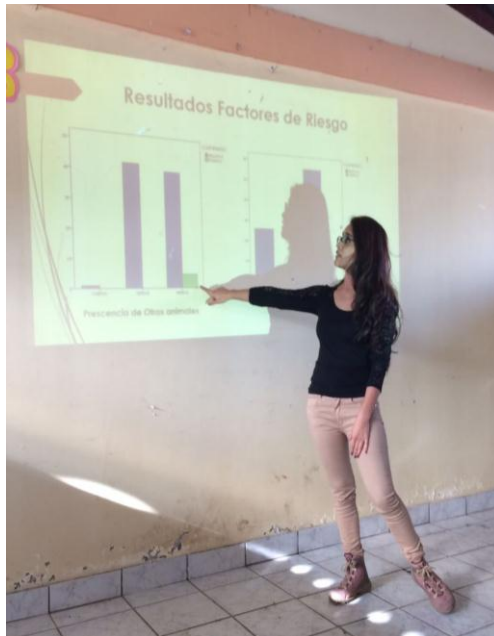
Figura 5. Socialización



Presentación de tema de tesis a los ganaderos del cantón Espejo



Socialización del tema con propietarios de las UPAs



Respondiendo dudas de varios factores de riesgos asociados a brucelosis

Anexos N° 4 Gestión Social Del Conocimiento

ENCUESTA DE SOCIALIZACIÓN DE LA TESIS "PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (Brucella abortus) EN VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA EN EL CANTÓN ESPEJO".

Nombre: Enche Marcelo S Fecha: 28 - Enero - 2017
 Lugar: MAGAD Edad: 26

Favor dígnese en contestar a las siguientes preguntas, lo cual permitirá medir el grado de conformidad de usted con los resultados obtenidos en la investigación. Cabe indicar que la siguiente encuesta permite calificar en valores de 1 a 5, donde:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

1. ¿La metodología utilizada en la investigación es la adecuada?

1	2	3	4	5
				X
2. ¿Le parece factible realizar pruebas diagnósticas a sus animales?

1	2	3	4	5
				X
3. ¿El conocer si sus animales poseen Brucelosis es de suma importancia para la salud de los consumidores de leche y quienes trabajan en ganadería?

1	2	3	4	5
				X
4. ¿Desde hoy va a implementar o mejorar su plan sanitario bovino para el control de brucelosis?

1	2	3	4	5
				X
5. ¿Se incorporaría al programa de Certificación de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis que propone AGROCALIDAD?

1	2	3	4	5
				X
6. ¿De acuerdo a la charla realizada, la implementación de un programa sanitario ayuda a llevar un mejor estado sanitario general del hato?

1	2	3	4	5
				X
7. ¿Está satisfecho con el trabajo realizado y los resultados obtenidos?

1	2	3	4	5
				X

Firma: [Firma]

ENCUESTA DE SOCIALIZACIÓN DE LA TESIS "PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (Brucella abortus) EN VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA EN EL CANTÓN ESPEJO".

Nombre: Alfredo Quiroz Fecha: 29 - 01 - 2017
 Lugar: Edad: 62 años

Favor dígnese en contestar a las siguientes preguntas, lo cual permitirá medir el grado de conformidad de usted con los resultados obtenidos en la investigación. Cabe indicar que la siguiente encuesta permite calificar en valores de 1 a 5, donde:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

1. ¿La metodología utilizada en la investigación es la adecuada?

1	2	3	4	5
				X
2. ¿Le parece factible realizar pruebas diagnósticas a sus animales?

1	2	3	4	5
			X	
3. ¿El conocer si sus animales poseen Brucelosis es de suma importancia para la salud de los consumidores de leche y quienes trabajan en ganadería?

1	2	3	4	5
			X	
4. ¿Desde hoy va a implementar o mejorar su plan sanitario bovino para el control de brucelosis?

1	2	3	4	5
			X	
5. ¿Se incorporaría al programa de Certificación de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis que propone AGROCALIDAD?

1	2	3	4	5
			X	
6. ¿De acuerdo a la charla realizada, la implementación de un programa sanitario ayuda a llevar un mejor estado sanitario general del hato?

1	2	3	4	5
			X	
7. ¿Está satisfecho con el trabajo realizado y los resultados obtenidos?

1	2	3	4	5
				X

Firma: [Firma]

ENCUESTA DE SOCIALIZACIÓN DE LA TESIS "PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (Brucella abortus) EN VACAS EN PRODUCCIÓN LECHEIRA EN EL CANTÓN ESPEJO".

Nombre: Blanca Divio Fecha: 28-01-2017
 Lugar: El Ay Alfaro Edad: 53

Favor diligencie en contestar a las siguientes preguntas, lo cual permitirá medir el grado de conformidad de usted con los resultados obtenidos en la investigación. Cabe indicar que la siguiente encuesta permite calificar en valores de 1 a 5, donde:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

- ¿La metodología utilizada en la investigación es la adecuada?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Le parece factible realizar pruebas diagnósticas a sus animales?

1	2	3	4	5
			✓	
- ¿El conocer si sus animales poseen Brucelosis es de suma importancia para la salud de los consumidores de leche y quienes trabajan en ganadería?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Desde hoy va a implementar o mejorar su plan sanitario bovino para el control de brucelosis?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Se incorporaría al programa de Certificación de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis que propone AGROCALIDAD?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿De acuerdo a la charla realizada, la implementación de un programa sanitario ayuda a llevar un mejor estado sanitario general del hato?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Está satisfecho con el trabajo realizado y los resultados obtenidos?

1	2	3	4	5
				✓

Firma: Blanca Divio

ENCUESTA DE SOCIALIZACIÓN DE LA TESIS "PREVALENCIA DE BRUCELOSIS (Brucella abortus) EN VACAS EN PRODUCCIÓN LECHEIRA EN EL CANTÓN ESPEJO".

Nombre: Cecilia Erazo Fecha: 28-01-2017
 Lugar: El Ay Alfaro Edad: 30

Favor diligencie en contestar a las siguientes preguntas, lo cual permitirá medir el grado de conformidad de usted con los resultados obtenidos en la investigación. Cabe indicar que la siguiente encuesta permite calificar en valores de 1 a 5, donde:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

- ¿La metodología utilizada en la investigación es la adecuada?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Le parece factible realizar pruebas diagnósticas a sus animales?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿El conocer si sus animales poseen Brucelosis es de suma importancia para la salud de los consumidores de leche y quienes trabajan en ganadería?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Desde hoy va a implementar o mejorar su plan sanitario bovino para el control de brucelosis?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Se incorporaría al programa de Certificación de predio libre de Brucelosis y Tuberculosis que propone AGROCALIDAD?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿De acuerdo a la charla realizada, la implementación de un programa sanitario ayuda a llevar un mejor estado sanitario general del hato?

1	2	3	4	5
				✓
- ¿Está satisfecho con el trabajo realizado y los resultados obtenidos?

1	2	3	4	5
				✓

Firma: Cecilia Erazo

Encuesta realizada en la socialización a productores del cantón Espejo.