



ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PREVALENCIA DE BRUCELLOSIS BOVINA EN 10 HACIENDAS  
DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, Y EL CAMAL FRIGORÍFICO  
DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos  
establecidos para optar por el título de:  
Médico Veterinario Zootecnista

Profesor Guía:  
Dr. Carlos Paz Zurita

Autora:  
Geovanna Carolina Salazar Martínez

Año  
2012

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

---

Carlos Paz Zurita  
Médico Veterinario Zootecnista  
C.I.: 170253174-8

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

---

Geovanna Carolina Salazar Martínez

C.I.: 060269346-7

## **AGRADECIMIENTOS**

A los docentes de la UDLA, por sus conocimientos compartidos.

A mi padre el Dr. Galo Salazar Albán, quien me ha apoyado incondicionalmente para la culminación de mis estudios.

Un especial agradecimiento a mi tutor de tesis Dr. Carlos Paz Zurita, quien ha compartido sus conocimientos, para el desarrollo de esta investigación.

Gracias a mi familia y amigos por su apoyo incondicional durante la realización de este trabajo.

Agradezco a los dueños de las haciendas que me dieron paso para tomar las muestras.

**DEDICATORIA**

A mi padre Galo Salazar, por el apoyo constante durante toda mi vida.

A mi madre María Eleana Martínez, que siempre la tengo presente.

A mi familia que de cerca o lejos me ha guiado.

## RESUMEN

La brucelosis bovina es una enfermedad zoonótica causada por varias especies de la bacteria *brucella*. Esta enfermedad causa a los animales un aborto espontáneo en el último tercio de la gestación, baja de producción de leche, por lo tanto pérdidas económicas. En humanos la enfermedad causa malestar, fiebre ondulante, escalofríos, sudoración, debilidad, pérdida de peso, fatiga, dolor de cabeza, dolor abdominal, pérdida de apetito, linfadenopatía, dolor articular y muscular. El presente estudio tiene por objetivo determinar la prevalencia de brucelosis bovina en 10 haciendas de la provincia de Chimborazo y el Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba. Se muestrearon 10 vacas mayores a 2 años en cada hacienda. En el Camal Frigorífico de Riobamba se recopilaron 150 bovinos: 50 bovinos en 3 diferentes fechas. El diagnóstico de laboratorio se realizó con la Prueba en placa de Rosa de Bengala (RBT), una prueba rápida de aglutinación simple, económica, y cualitativa, que se interpreta como positiva ó negativa. De las 10 vacas muestreadas en cada una de las 10 haciendas los resultados son todos negativos. Del muestreo realizado en 150 bovinos en el Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba el 1.3 % son positivos a brucelosis y el 98.7 % son negativos.

## ABSTRACT

Bovine brucellosis is a zoonotic disease caused by several species of the bacteria *brucella*. This disease causes the animal's spontaneous abortion, which occurs in the last third of pregnancy, low production of milk, hence economic losses. In humans the disease causes discomfort, undulant fever, chills, sweating, weakness, weight loss, fatigue, headache, abdominal pain, loss of appetite, lymphadenopathy, joint and muscle pain. The present study aims to determine the prevalence of bovine brucellosis in 10 farms in the province of Chimborazo and the slaughterhouse of Riobamba. Ten cows were sampled in each of the ten farms; every cow was over two years of age. In the slaughterhouse in Riobamba 150 cattle were sampled: 50 cattle on 3 different dates. The laboratory diagnosis was performed with Rose Bengal Test (RBT), a simple, rapid, economical, qualitative agglutination test, which gives positive or negative results. Of the 10 cows sampled in each of the 10 farms the results are all negative. From the 150 cattle sampled in the slaughterhouse of Riobamba 1.3% are positive to brucellosis and 98.7% are negative.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1	ANTECEDENTES	1
1.1.1	La Brucellosis	1
1.1.2	Erradicación de la <i>Brucella</i> en distintos países	2
1.1.3	Brucellosis en Chimborazo	2
1.2	OBJETIVOS	2
1.2.1	General	2
1.2.2	Específicos	3
1.3	JUSTIFICACIÓN	3
1.4	ALCANCE	4
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
2.1	GÉNERO <i>BRUCELLA</i> : CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	5
2.1.1	Clasificación Taxonómica	5
2.1.2	Incidencia de la <i>brucella</i> en el Medio Ambiente	5
2.1.3	Trasmisión de la Brucellosis	6
2.1.4	Control y Prevención de <i>Brucella</i>	8
2.1.5	Pérdidas Económicas	8
2.2	BREVES ASPECTOS SOBRE LA <i>BRUCELLA</i> EN MEDICINA VETERINARIA	9
2.2.1	Etiología	9
2.2.2	<i>Brucella abortus</i>	9
2.2.3	<i>Brucella abortus</i> en Toros	11
2.2.4	<i>Brucella suis</i>	11
2.2.5	<i>Brucella ovis</i>	12
2.3	BREVES ASPECTOS SOBRE LA <i>BRUCELLA</i> EN LA SALUD PÚBLICA	12
2.3.1	Síntomas	13
2.3.2	Contagio	13
2.3.3	Puntos Breve Sobre el Diagnostico de <i>Brucella</i> en Humanos	14
2.3.4	Prevención para Humanos	14
2.4	DIAGNÓSTICO DE BRUCELLOSIS EN ANIMALES	14
2.4.1	Métodos Bacteriológicos	15
2.4.1.1	Frotis con Tinción	16
2.4.1.2	Cultivo	16
2.4.2	Métodos Serológicos de Identificación de <i>Brucella</i>	16
2.4.2.1	Prueba en Placa de Rosa de Bengala (RBT)	17
2.4.2.2	Enzimoimmunoanálisis ELISA	18
2.4.2.3	Prueba de Seroaglutinación ó Aglutinación lenta en Tubo de Wright (SAT)	19



2.4.2.4	Prueba de Fijación de Complemento (CFT).....	20
2.4.2.5	Prueba de Aglutinación, con y sin 2-Mercaptuetanol (2-ME) .....	20
2.4.2.6	Técnica de Aglutinación en Placa o Reacción de Huddleson .....	20
2.4.2.7	Prueba de Coombs .....	20
2.4.2.8	Inmunofluorescencia Indirecta .....	21
2.4.2.9	Técnica de Aglutinación con Antígeno Tamponado (BPA) .....	21
2.4.3	Pruebas Complementarias .....	21
2.4.3.1	Prueba del Anillo en Leche (MRT) .....	21
2.4.3.2	ELISA en Leche .....	22
2.4.3.3	Ensayo de Polarización Fluorescente (FPA).....	22
2.4.3.4	Prueba de Inmunodifusión en Agar (IDAG).....	22
2.4.3.5	Examen Intradérmico .....	23
2.5	VACUNAS PARA <i>BRUCELLA</i> .....	23
2.5.1	Cepa 19 .....	24
2.5.2	Cepa <i>Brucella abortus</i> RB51 .....	24
2.6	PRONÓSTICO DE LA ENFERMEDAD .....	26

### **3 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y MATERIALES .....** 27

3.1	LUGAR DE APLICACIÓN .....	27
3.2	POBLACIÓN .....	28
3.2.1	Unidad de Muestra.....	28
3.3	MATERIALES.....	29
3.3.1	Materiales de Campo.....	30
3.3.2	Materiales de Laboratorio .....	30
3.4	MÉTODOS .....	30
3.4.1	Camal Frigorífico de Riobamba .....	30
3.4.2	Haciendas de los Cantones Riobamba, Chambo, Penipe, y Guano .....	31
3.4.3	Análisis de Laboratorio .....	31

### **4 CAPÍTULO IV: DISEÑO EXPERIMENTAL .....** 33

4.1	DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA MUESTRA .....	33
4.2	HACIENDAS .....	33
4.2.1	Hacienda: La Isabela de Sasaput .....	33
4.2.2	Hacienda: Titaycun .....	35
4.2.3	Hacienda: Santa Teresita .....	37
4.2.4	Hacienda Matus.....	39
4.2.5	Hacienda Pucate.....	40
4.2.6	Hacienda Esperanza.....	42
4.2.7	Hacienda Candelaria .....	44
4.2.8	Hacienda Cahují .....	45
4.2.9	Hacienda Naranjo .....	47
4.2.10	Hacienda Chugllin.....	49

<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>51</b>
5.1	RESULTADOS DE LAS HACIENDAS.....	51
5.1.1	Hacienda La Isabela de Sasaput .....	51
5.1.2	Hacienda: Titaycun .....	52
5.1.3	Hacienda Santa Teresita .....	52
5.1.4	Hacienda Matus.....	53
5.1.5	Hacienda Pucate.....	53
5.1.6	Hacienda Esperanza.....	54
5.1.7	Hacienda Candelaria .....	54
5.1.8	Hacienda Cahují .....	55
5.1.9	Hacienda Naranja .....	55
5.1.10	Hacienda Chugllin.....	56
5.2	RESULTADOS DEL CAMAL FRIGORÍFICO RIOBAMBA.....	57
5.2.1	Resultados de fecha 29 de marzo del 2012.....	57
5.2.2	Resultados de Muestras del 19 de abril de 2012.....	58
5.2.3	Resultados de Muestras del 12 de mayo del 2012 .....	59
5.2.4	Análisis de Resultados.....	60
5.2.5	Discusión .....	61
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>64</b>
6.1	CONCLUSIONES.....	64
6.2	RECOMENDACIONES .....	65
	<b>Referencias</b> .....	<b>67</b>
	<b>Anexos</b> .....	<b>71</b>

# 1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

### 1.1.1 La Brucellosis

La brucellosis es conocida con varios nombres como la Fiebre de Malta, Fiebre Ondulante, Enfermedad de Bang y Aborto Contagioso (Universidad de Santiago de Compostela, 2011).

La brucellosis, es una enfermedad zoonótica de tipo infecto-contagioso causada por una bacteria llamada *brucella* que afecta a los bovinos, caprinos, ovinos, porcinos y caninos. Esta enfermedad se transmite del animal al hombre y ocasiona alteraciones en la salud. En los animales, el principal síntoma es el aborto, descenso en la producción de leche, retención de placentas. La *brucella*, bacteria causante de la brucellosis no es huésped específico, todas las especies afectan a todos los animales. Si bien, las *brucellas* poseen un amplio radio de distribución, se transmiten del huésped infectado a otro susceptible, cuando tal cosa ocurre, suelen localizarse en la glándula mamaria, sistema retículo endotelial, útero y membranas fetales (Hagan, 1993).

Esta enfermedad es importante, ya que si el ganado se contagia el ganadero tendrá grandes pérdidas económicas porque causa disminución de la producción de leche; también, causa abortos en el último tercio de la gestación pudiéndose perder hasta 2 lactancias y una cría. En raras ocasiones se encuentra artritis en el animal infectado con la bacteria. Los machos también pueden infectarse y la enfermedad se manifiesta con pérdida de la fertilidad debido a la inflamación de los testículos, como son la orquitis y epididimitis (Carrillo, 2010).

En el ámbito de la Salud Pública, esta enfermedad zoonótica tiene gran relevancia, especialmente en sectores rurales, en los cuales puede afectar en mayor grado a la población humana que resulta expuesta por la ingestión de leche sin pasteurización (Stanchi y Martino, 2007).

### **1.1.2 Erradicación de la *Brucella* en distintos países**

La brucelosis se considera como una enfermedad de distribución mundial, sin embargo algunos países como: Inglaterra, Suecia, Dinamarca y Finlandia han logrado su erradicación; otros, como: Japón, Nueva Zelanda, Alemania y Australia, han logrado reducir considerablemente su incidencia. En América, Canadá y Belice han erradicado la brucelosis bovina; Chile y los Estados Unidos la caprina; Belice, Chile, Colombia y Honduras la porcina; y, Las Islas Malvinas la ovina. En México, la brucelosis es sin duda una de las enfermedades zoonóticas más importantes, debido a los elevados índices de prevalencia en las diferentes especies animales, y la frecuencia con que éstos la transmiten al hombre (Feliciano y López, 2011).

### **1.1.3 Brucelosis en Chimborazo**

No existen estudios en Chimborazo sobre la prevalencia de brucelosis. Deben existir estudios, ya que la enfermedad por ser zoonótica tiene un gran efecto en la población humana de Chimborazo al igual que el país.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 General**

Determinar la prevalencia de *Brucella* en vacas lecheras, en 10 haciendas de la provincia de Chimborazo; y el Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba.

### 1.2.2 Específicos

- Ubicar haciendas en donde permitan la toma de muestras para realizar la investigación.
- Realizar el diagnóstico de laboratorio mediante la técnica de Seroaglutinación en placa (Rosa de Bengala), para saber la prevalencia de la enfermedad.
- En el aspecto zoonótico, saber las probabilidades que existen de contagio.
- Alertar a las autoridades de salud pública que existen casos de brucelosis.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En la provincia de Chimborazo, todavía no se conoce a la brucelosis como una enfermedad, su forma de contagio y prevención, que afecta claramente a los animales. Por lo que, es necesario informar a la gente cómo prevenir esta enfermedad; así, se podrá mejorar la producción y reproducción.

Fernando Dutra en el 2001, dice que eventos como la alta densidad de animales o la mezcla de rebaños es un factor de riesgo para la transmisión de enfermedades infectocontagiosas. Basándose en que el movimiento de ganado favorece el contagio de éste con un mayor número de posibles fuentes de enfermedad, se ha considerado el pastoreo como uno de los factores de riesgo más claros para la diseminación o contagio de determinadas enfermedades en los rumiantes, especialmente la brucelosis. Así, la OIE en el 2009 recomienda: cerciorarse de que ningún movimiento puntual o estacional de animales fuera de la explotación como es el pastoreo, los expone a un

riesgo excesivo de contaminación microbiológica, por vía aérea, digestiva, ó por contacto directo ó indirecto, con otros animales.

En cuanto a la salud pública en los últimos años, se han ido conociendo diversas patologías directamente relacionadas con la brucelosis, las cuales afectan sin distinción, de edad y sexo. La enfermedad cardiaca, daño cerebral, la gripe, fiebre, inflamaciones articulares, impotencia sexual, dolor de cabeza, bronquitis, entre otros, son síntomas característicos de algunas de las enfermedades más habituales registradas por el contagio de esta enfermedad. Sin embargo, la mayoría de ganaderos y autoridades inmiscuidas en el tema se olvidan de la seguridad y salud de sus trabajadores y la población en general, considerándolas como un desperdicio de tiempo y dinero, sin pensar que son una inversión, porque se tendría un mayor control de la enfermedad y manipulación de los productos posibles portadores del contagio, actos inseguros, y se disminuiría considerablemente el índice de infectados, tanto de los seres humanos, como de sus animales, que pueden llegar hasta causarles la muerte, por causa de esta enfermedad (Samartino y Gil, 2000).

#### **1.4 ALCANCE**

En el ámbito ganadero resulta afectado tanto en el aspecto productivo cuanto en el aspecto reproductivo, por la naturaleza de la enfermedad. Además se debe estar informado del programa de vacunación. La población humana en riesgo, tanto en sectores urbanos pero especialmente en sectores rurales y de bajo nivel de educación, deberán prestarse más atención. La investigación aportará datos fehacientes sobre la prevalencia de la enfermedad.

## 2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 GÉNERO *BRUCELLA*: CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

*Brucella* es una bacteria Gram negativa inmóvil, que es observada al microscopio de luz como bacilos cortos o cocobacilos de 0,5 a 0,7  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 0,5 a 1,5  $\mu\text{m}$  de largo. Su temperatura óptima de crecimiento es de 37 °C en un pH de 6,6 a 7,4. Es aeróbica estricta, teniendo un transporte de electrones basado en citocromos utilizando el oxígeno ó el nitrato como aceptor final de electrones. Es catalasa positiva y a pesar de ser considerada un organismo fastidioso por sus requerimientos en el cultivo, puede crecer en medios nutritivos mínimos (Freer y Castro, 2001).

#### 2.1.1 Clasificación Taxonómica

Reino: Animal

División: *Phillum Thallophyta*

Clase: *Schizomicetos*

Orden: *Eubacteriales*

Familia: *Brucellacea*

Género: *Brucella*

Especie: *abortus*, *melitensis*, *suis*, *ovis*, *canis* y *neotona* (Merchant y Parker, 1980; y Claros, Camacho, y González, 2005).

#### 2.1.2 Incidencia de la *brucella* en el Medio Ambiente

La supervivencia de la *brucella* se relaciona con las circunstancias ambientales de aislamiento, temperatura, humedad y pH. Aunque es relativamente resistente y puede sobrevivir por largo tiempo, el ambiente no es considerado como una fuente importante de infección. En condiciones secas sobreviven contenidas en material proteico, en agua corriente a temperatura de 25 C° diez días, aproximadamente dos años y medio a 0° C y varios años en tejidos o en un

ambiente medio congelado a congelado. En el queso dos meses, dos meses en suelos húmedos y hasta casi cinco meses a 20 y 40 ° C % de humedad relativa; un mes en la orina, dos meses y medio en fetos abortados, aproximadamente siete meses en exudados uterinos y hasta veintisiete meses en garrapatas (Freer y Castro, 2001).

### **2.1.3 Trasmisión de la Brucellosis**

La forma principal de contagio es por vía digestiva, esta se produce cuando los animales lamen fetos abortados, terneros recién nacidos y ó los genitales de otros animales contaminados. Otra forma, es la infección de alimentos y bebidas contaminadas con secreciones vaginales y leche de hembras enfermas. La vía genital es importante si se realiza inseminación artificial con semen infectado, ya que la brucellosis no es una enfermedad venérea. El semen de un toro puede tener varias bacterias de *brucella* sin embargo no infecta a la vaca, no existe este contagio ya que la acidez de la vagina mata las bacterias (Samartino, 2006).

La trasmisión por la vía respiratoria es menos frecuente, puede tener importancia cuando los animales están en hacinamiento sea por vacunación o cuestiones de manejo (Freer y Castro, 2001).

Esta enfermedad tiene un tiempo de incubación variable, ya que la bacteria luego de ingresar al organismo se multiplica en linfónodos y órganos del sistema retículo – endotelial, y el tiempo de esto tiene que ver con el estado fisiológico del animal. Después de la infección produce hiperplasia linfoide y respuesta inflamatoria aguda, luego se propaga a otros tejidos linfoides, hígado y pulmones, y en animales gestantes a útero y glándula mamaria. La infección congénita en recién nacidos se da como resultado de la infección en útero (Samartino, 2006).

El eritritol, un hidrato de carbono producido por el feto y capaz de estimular el crecimiento y multiplicación de *B. abortus*, se encuentra en concentraciones



más elevadas en los líquidos placentarios y fetales, y es el responsable de la localización de la infección en estos tejidos, lo que explicaría la gran susceptibilidad de los tejidos fetales del bovino (Ventocilla, Delgado, Rivera, y Evaristo, 2009).

Al producirse la invasión del útero grávido, las lesiones comienzan a manifestarse en la pared del órgano, pero como la luz del órgano es prontamente ocupada, se produce una endometritis ulcerosa grave de los espacios intercotiledonarios. Posteriormente son infectados tanto líquidos fetales como cotiledones placentarios, provocando la destrucción de las uniones carúncula-cotiledón (Cano y Camacho, 2009).

Al provocarse la necrosis de estas uniones se produce la muerte del feto debida a la multiplicación acelerada de la bacteria en placenta y útero, esto interfiere con el suministro de oxígeno y nutrientes de la madre al producto, esto provoca agonía fetal, y dependiendo de su desarrollo, el producto puede llegar a término ó finalmente morir. El feto puede permanecer muerto en el útero alrededor de 24 a 72 horas, iniciando un proceso de autólisis que producirá endotoxinas secundariamente a la muerte del feto. El aborto se produce principalmente en los últimos tres meses de gestación (Xavier et al, 2010).

El feto no presenta lesiones patognomónicas, pero es común encontrar bronconeumonía. La placenta se observa edematosa con lesiones inflamatorias y cotiledones necrosados. La infección provoca ocasionalmente orquitis y epididimitis unilateral, con tumefacción aguda y dolorosa. Las lesiones granulomatosas espermáticas pueden producir fibrosis intersticial, lo cual repercutirá en la libido del animal así como en la cantidad de semen producido (Cano y Camacho, 2009).

#### **2.1.4 Control y Prevención de *Brucella***

Se aplican tratamientos prolongados con altas dosis de antibióticos, que pueden provocar la aparición de secuelas en los animales con destino cárnico ó lechero. Como por su condición de bacterias facultativas la *brucella*, pueden producir un nuevo brote de la enfermedad después de los tratamientos. Los rebaños sospechosos deben ser inspeccionados a intervalos regulares hasta que todos los animales resultan negativos. Los animales positivos, deben ser removidos del rebaño. En Ecuador todos los animales con brucelosis, son sacrificados ya que el tratamiento es muy costoso y no es efectivo, los animales parecen estar sanos, sin embargo siguen siendo un método de transmisión de la bacteria (CFSPH, 2009).

En áreas donde la brucelosis es endémica, la experiencia indica que solo la vacunación controla la enfermedad, reduciendo el número de animales infectados, y así controlar la enfermedad. La vacunación contra la brucelosis bovina aplicada de manera sistemática y masiva, elimina el 80% de la enfermedad, según lo demuestra la experiencia en países, como Argentina (Rivers, R., y Andrews, E., 2006).

#### **2.1.5 Pérdidas Económicas**

La brucelosis, es una de las enfermedades que causa las mayores pérdidas económicas en las ganaderías en el mundo. Las pérdidas de crías por causa de abortos, disminución en la producción de leche hasta en un 20%, mayor número de días entre partos, celos perdidos y repetición de servicios. Pérdidas monetarias por reemplazo de animales que fueron sacrificados, por ser positivas las pruebas diagnosticadas, disminución de la fertilidad ó infertilidad de los animales. Un prolongado tiempo de engorde de los bovinos en los sistemas de producción de carne, debido al nacimiento prematuro de animales y bajas tasas de fertilidad. Elevados costos de asistencia de un Médico Veterinario (Castro, González y Prat, 2005).

La brucelosis en el hombre causa padecimientos físicos y psíquicos debido a la infección, internación en hospitales, costo de medicamentos y pérdida del trabajo ó ingresos económicos debido a la enfermedad (Achá y Szyfres, 1991 y Claros, Camacho, González, 2005).

## 2.2 BREVES ASPECTOS SOBRE LA *BRUCELLA* EN MEDICINA VETERINARIA

### 2.2.1 Etiología

Cuadro No. 1: Etiología de la Brucella

Especie	Potencial Zoonósico	Afecta a:
<i>Brucella abortus</i>	Moderado	Bovinos
<i>Brucella suis</i>	Moderado	Porcinos
<i>Brucella ovis</i>	Moderado	Ovejas, cabras y alpacas
<i>Brucella melitensis</i>	Alto	Cabras, ovejas, perros y humanos
<i>Brucella canis</i>	Bajo	Perros y humanos
<i>Brucella neotomae</i>	Bajo	Roedores

Fuente: Xavier et al, 2010

### 2.2.2 *Brucella abortus*

Afecta a bovinos. Esta bacteria es un bacilo inmóvil gran (-), es sensible a una temperatura mayor a 50 C°, permanecen más en climas fríos y húmedos. Tiene un lipopolisacárido (LPS) fuertemente inmunodominante, el que junto con la capacidad de sobrevivir en el interior de células fagocíticas, constituyen sus principales factores de virulencia (Rivers R., y Andrews E., 2006).

Contagio:

En el animal tierno es difícil que se contagie; pero si lo hace, en este caso afecta a las articulaciones. Esta bacteria causa abortos en vacas en el último tercio de su gestación. Las vacas abortan máximo dos veces. Luego de eso

pueden tener crías sanas ó crías que nacen débiles. Hay vacas que no presentan ningún síntoma de *brucella* (Xavier et al, 2010).

La *brucella* se encuentra en útero y migra a las glándulas mamarias. La vacuna hace que no aborten las vaconas. El macho puede causar orquitis (Rivers, y Andrews, 2006).

#### Patogenia:

El animal infectado contamina el ambiente con las secreciones vaginales pre – parto, el feto ó el aborto están altamente contaminados, la leche es una vía de salida de la bacteria, las secreciones pos – parto pueden contaminar por 1 ó 2 meses. Las vaconas y vacas sanas se infectan principalmente por vía digestiva, al lamer secreciones de abortos, ó comer pasto contaminado. Las terneras hijas de vacas infectadas pueden contraer la enfermedad vía trasplacentaria. La bacteria se disemina ubicándose en el feto en las hembras gestantes y en la glándula mamaria (Freer y Castro, 2001).

#### Sintomatología:

El síntoma visible es el aborto espontáneo, que se produce en el último tercio de la preñez. Puede ser diagnosticada por pruebas serológicas que detectan la presencia de anticuerpos. Las hembras que adquieren el contagio pueden presentar sobrerreacción, de 6 semanas a 6 meses después. El incremento de células somáticas en la leche, bajo de la producción de leche y metritis post – parto. Si no hay aborto nace un animal muy débil (Freer y Castro, 2001).

#### Tratamiento:

Muy costosa en bovinos, no se justifica y no es muy efectivo, por lo que se sacrifica el animal (Ventocilla, Delgado, Rivera y Evaristo 2009).

Prevención:

La vacunación con la Cepa RB51, es bastante efectiva con una dosis de 2 cc para las terneras, y luego una repetición antes del encaste se obtiene una considerable protección, aunque no absoluta. Esta vacuna, a diferencia de la Cepa 19, que se usaba antes, no produce anticuerpos detectables por las pruebas serológicas, de tal manera que permite vacunar hembras de cualquier edad. En los rebaños no infectados se debe tomar la precaución, de ingresar hembras de otros rebaños libres de la enfermedad, mantener los cerdos en buen estado para evitar el ingreso de animales ajenos al rebaño, y evitar juntar las hembras bovinas con animales ajenos en tratamientos comunitarios (Ramírez, 2009).

En los rebaños infectados se debe disminuir la incidencia de la enfermedad, eliminando la fuente y disminuyendo la posibilidad que el agente llegue a los animales susceptibles. Debe eliminarse cuanto antes los animales infectados, separar las vacas que van a parir, si se produce un aborto, eliminar y desinfectar todos los productos, realizar pruebas de diagnóstico lo más pronto y frecuente posible (Instituto Colombiano Agropecuario, 2002).

### **2.2.3 Brucella abortus en Toros**

En los toros, de *B. abortus* es una causa frecuente de orquitis que se asocia a menudo con un vesiculitis seminal y epididimitis. Los toros infectados, por lo general no juegan un papel importante en la propagación de la enfermedad. La infección en los machos puede resultar en infertilidad temporal ó permanente, dependiendo de la intensidad de las lesiones (Xavier et al, 2010).

### **2.2.4 Brucella suis**

Esta cepa afecta a porcinos domésticos y salvajes. La infección por *B. suis* en cerdos no siempre presenta signos clínicos haciendo difícil un diagnóstico

clínico de la enfermedad. Si hay signos clínicos son mayormente caracterizados por enfermedad genital con abortos. Sin embargo, la bacteria también afecta otros órganos, particularmente huesos y articulaciones (Instituto Colombiano Agropecuario, 2002).

Aunque la orquitis y epididimitis son las lesiones más comunes en machos, en ocasiones la infección puede no afectar las glándulas sexuales, y no siempre dan lugar a alteraciones en la fertilidad (Xavier et al, 2010).

### **2.2.5 Brucella ovis**

En carneros sexualmente maduros causan epidermitis y a veces en ovejas se observan abortos. Cuando la infección recién se presenta el semen de los machos baja su calidad, baja la concentración espermática. Luego se ve epidermitis unilaterales o bilaterales. Pero no todos los carneros presentan signos si su caso es crónico, incluso estos carneros son asintomáticos y pueden contagiar a las ovejas por medio del semen. El contagio se hace por la monta, por descargas de semen. En el caso de las ovejas presentan aborto con placentitis a los 30 días de gestación, las crías pueden nacer débiles y la mortalidad es alta (Hans, 2010).

## **2.3 BREVES ASPECTOS SOBRE LA BRUCELLA EN LA SALUD PÚBLICA**

A nivel mundial la brucelosis es una de las enfermedades zoonóticas más importantes a nivel mundial. Hay más de 500,000 casos de brucelosis cada año. *B. melitensis* es el agente causal más virulento para humanos. Un aspecto importante de la infección por *brucella*, es su capacidad para persistir y replicarse dentro de las células fagocíticas del sistema reticuloendotelial; así como, células no fagocíticas tales como trofoblastos. Algo muy importante sobre los síntomas de esta enfermedad infecciosa, es que al inicio el hombre no tiene ningún síntoma más que cansancio, menor capacidad de rendimiento laboral, pero no tiene ningún síntoma muy notable (Xavier et al, 2010).

### 2.3.1 Síntomas

Los signos que presenta el humano se pueden manifestar entre 5 a 60 días. Malestar, fiebre ondulante, escalofríos, sudoración, debilidad, pérdida de peso, fatiga, dolor de cabeza, dolor abdominal, pérdida de apetito, linfadenopatía, dolor articular y muscular. La enfermedad puede ser crónica y persistir por años. Un subgrupo de pacientes desarrolla brucelosis crónica, es una forma más severa de la enfermedad que puede ser asociada con signos de óseo – articulares, como la espondilitis, artritis y osteomielitis, ó cambios genitourinarios, tales como: orquitis, epidermitis, glomerulonefritis y abscesos en el riñón. Complicaciones potencialmente mortales son neurobrucelosis, abscesos en riñón y endocarditis (Samartino y Gil, 2000).

### 2.3.2 Contagio

La susceptibilidad a la infección depende del estado inmunitario y nutricional del individuo, del tamaño y de la vía de penetración del inóculo y de la especie de *Brucella* involucrada (UBA, 2012).

Hay varias vías en la que los humanos se contagian de brucelosis. En la mayoría de los casos la infección es producida por la ingestión de leche y productos lácteos no pasteurizados. Sin embargo, el trabajo de campo en el cual se expone la mucosa y abrasiones de la piel a los fluidos y los tejidos de fetos abortados es también una fuente importante de infección ó el canal de parto (Reza, 2009).

El los camales el contagio por contacto directo se da a través de piel lastimada, cuando hay contacto con sangre infectada. En el caso del personal que trabaja en cultivo y aislamiento ó en vacunas por inhalación ó por inoculación accidental con la cepa 19 que se usa para inmunizar el ganado (UBA, 2012).

### 2.3.3 Puntos Breve Sobre el Diagnostico de *Brucella* en Humanos

M. Corbel en el 2006 anota los siguientes puntos:

- En brucelosis aguda, el aislamiento de *brucella* de sangre u otros tejidos es definitivo.
- Los cultivos tienen una lectura negativa cuando la enfermedad permanece por largo tiempo en el organismo. La serología es el mejor procedimiento de diagnóstico. Sin embargo, el diagnóstico puede tener resultados de falsos positivos.
- Rosa de Bengala, aglutinación en tubo, y Elisa son los diagnósticos más recomendados.
- Métodos que diferencian IgM de IgG pueden diferenciar infecciones activas de las infecciones pasadas.
- Reacciones en la piel son manifestaciones pasadas, por la infección con brucelosis.

### 2.3.4 Prevención para Humanos

Al manejo de los animales, tener cuidado con cortes en la piel, usar guantes, utilizar medidas de asepsia, pasteurizar la leche antes de que sea consumida (UBA, 2012).

## 2.4 DIAGNÓSTICO DE BRUCELLOSIS EN ANIMALES

La presencia de un animal infectado sugiere que el rejo está infectado. La detección de anticuerpos ó una reacción de hipersensibilidad dan un diagnóstico provisional, pero en el campo, esta es una buena forma de



diagnosticar y es económica. Un diagnóstico falso positivo puede ocurrir con frecuencia en exámenes serológicos por razones como la vacunación con Cepa 19. La hipersensibilidad dérmica no solo indica que el animal esté infectado, si no que el animal sufrió de la enfermedad pero ya está libre de ella y también por vacunación (Universidad de Santiago de Compostela, 2011).

La OIE, 2009 (Organización Mundial de la Salud Animal), sugiere estos métodos para el estudio de brucelosis en las distintas especies animales, los métodos serán descritos ampliamente a continuación:

Bovinos: BPA, Rosa de Bengala, fijación de complemento, ELISA-I, ELISA-C, FPA.

Caprinos: Rosa de Bengala, fijación de complemento.

Ovinos: Fijación de complemento, ELISA-I, IDAG.

Porcinos: BPA, fijación de complemento, ELISA-C, ELISA-I, FPA.

Caninos: Huddleson, aglutinación con y sin 2-ME, aglutinación lenta en tubo, ELISA-I, IDAG.

Para el diagnóstico de brucelosis humana, se emplean como pruebas tamices BPA, Rosa de Bengala ó Huddleson y como pruebas confirmatorias aglutinación lenta en tubo con y sin 2-ME, Coombs y fijación de complemento (Castro; González y Prat, 2005).

#### **2.4.1 Métodos Bacteriológicos**

Todo el material recolectado es de extrema precaución y debe ser manejado de una manera muy cuidadosa en la recolección, transporte y procesamiento de la muestra (Corbel, 2006).

#### **2.4.1.1 Frotis con Tinción**

Los frotis de los cotiledones de la placenta, el flujo vaginal ó el contenido del estómago del feto se pueden teñir con Ziehl-Neelsen modificado (Sello), ó los métodos de Kusters. La presencia de agregados intracelulares, organismos ácido-alcohol resistentes con morfología de *brucella* es una prueba presuntiva de la brucelosis. Se debe tener cuidado, ya que la bacteria *brucella* se puede confundir con otros agentes infecciosos tales como: *Coxiella burnetii* ó *Chlamydia* (Corbel, 2006).

#### **2.4.1.2 Cultivo**

*Brucella* se excretan en grandes cantidades en el parto y puede ser cultivado a partir de una serie de materiales incluyendo mucosidad vaginal, la placenta, el contenido del estómago de un feto y la leche con adecuados medios de cultivo selectivos. Es de suma importancia que la contaminación fecal y ambiental del material, se mantenga a un mínimo para dar la mayor posibilidad de éxito al aislar *brucella* correctamente. El estómago del animal es un buen lugar para aislar *brucella* (Lucero, Escobar, Ayala y Hasan, 2008).

#### **2.4.2 Métodos Serológicos de Identificación de *Brucella***

La detección de anticuerpos específicos en suero ó leche sigue siendo el diagnóstico de la brucelosis más práctico. El método más eficiente y rentable, se suele evaluar a todas las muestras utilizando una prueba barata y rápida que es suficientemente sensible para detectar una alta proporción de animales infectados. Las muestras positivas a la detección, se miden utilizando pruebas más sofisticadas y específicas confirmatorias para el diagnóstico final que se hará (Corbel, 2006).

### 2.4.2.1 Prueba en Placa de Rosa de Bengala (RBT)

La RBT se basa en el principio de que la capacidad de los anticuerpos IgM, que se unen a antígeno se reduce notablemente a un pH bajo. Las pruebas de RBT y otras tales como las pruebas de aglutinación en placa tamponada, y la prueba de tarjeta son usadas para el diagnóstico de la *brucella*.

Esta es una prueba rápida de aglutinación simple, donde las gotas de antígeno teñido y el suero, se mezclan en un vidrio y cualquier aglutinación resultante significa un reacción positiva, después de 4 a 5 minutos de esperar la reacción. Es excelente prueba de detección, pero puede ser demasiado sensible para el diagnóstico en animales individuales, particularmente los vacunados (Corbel, 2006).

Es una prueba tamiz, de gran difusión, sensible, rápida y económica. El bajo pH del antígeno favorece la aglutinación de los anticuerpos del isotipo IgG. Por su simpleza se puede realizar en los laboratorios de hospitales ya que no requiere equipos costosos. Es cualitativa y se interpreta como positiva ó negativa (Lucero; Escobar; Ayala y Hasan, 2008).

Reactivos usados son: Antígeno de Rosa de Bengala, suero control positivo; y, suero control negativo.

Materiales utilizados son: Glutinoscopio (caja de lectura de 45cm de largo x 35 cm de ancho x 15 cm de profundidad), con fondo pintado de negro y con tapa de vidrio; mezclador, placa de vidrio marcada con cuadrados de 4x4 cm, gradillas, micropipetas 10-100µl. La precaución que se debe tener para un mejor manejo es, almacenar el antígeno a 4 a 5 Co, si se congela queda inutilizado. Antes de usar el antígeno, rotar suavemente el frasco para homogeneizar la suspensión. Verificar la fecha de vencimiento del antígeno antes de realizar la prueba. La placa de vidrio debe estar limpia, libre de detergentes y seca. Homogeneizar los sueros antes de realizar el ensayo, utilizar un suero control positivo y un suero control negativo (Carrillo, 2010).

Técnica:

- Colocar 30  $\mu$ l del suero control positivo en uno de los cuadrados de la placa de vidrio.
- Colocar 30  $\mu$ l del suero control negativo en otro cuadrado de la placa de vidrio.
- Colocar 30  $\mu$ l del suero problema en el tercer cuadrado de la placa de vidrio.
- Colocar 30  $\mu$ l de antígeno cerca de cada suero. Mezclar suero y antígeno con mezclador.
- La mezcla debe formar óvalos de 20x 24mm.
- Rotar suavemente la placa de vidrio, en forma manual o mecánica con una velocidad de rotación de 10-12 movimientos por minuto. A los cuatro minutos leer la prueba sobre fondo blanco (Lucero; Escobar; Ayala y Hasan, 2008)

La lectura e interpretación de los resultados es de la siguiente manera:

**Positivo:** Cuando aparece cualquier aglutinación, aunque sea fina.

**Negativo:** La ausencia de aglutinación se interpreta como negativo. Si el resultado es positivo o incompleto, es necesario realizar una prueba confirmatoria (Pool, et.al., 2004).

#### **2.4.2.2 Enzimoinmunoanálisis ELISA**

Las pruebas de ELISA ofrecen una excelente sensibilidad y especificidad, son bastantes sencillas de realizar con un mínimo de equipo y fácilmente disponible

a partir de un número de fuentes comerciales en forma de kit. Esta prueba es más cara y se puede utilizar para comprobar si hay ó no *brucella*, luego de haber tenido un positivo al usar el examen de Rosa de Bengala, para así abaratar los costos. ELISA puede ser utilizada para obtener el diagnóstico definitivo, sea con suero de todas las especies de animales y el hombre, los resultados pueden variar entre laboratorios, dependiendo de la metodología utilizada. Para la detección de la prueba, se lleva a cabo generalmente a una dilución simple (Corbel, 2006).

ELISA indirecto (ELISA-I):

El antígeno se fija a placas de polietileno, luego se incuba con el suero a investigar, posteriormente con un anti-especie conjugado con una enzima, se agrega el sustrato correspondiente y se mide el color desarrollado a la longitud de onda determinada. Pueden usarse conjugados que reconozcan las distintas clases de inmunoglobulinas (Cano, 2007).

ELISA competitivo (ELISA-C):

Es una prueba de unión primaria basada en el uso de un anticuerpo monoclonal (MAb) específico para una porción, específica y repetida, de un epítotope de la cadena "O" del polisacárido del SLPS de *brucella*. El MAb compete con los anticuerpos del suero por el antígeno que se fija al soporte sólido. Presenta menos reacciones cruzadas que las clásicas pruebas de aglutinación, y se realiza en aproximadamente 2 horas. Se utiliza para detectar casos agudos y crónicos, es altamente sensible y específica y puede ser estandarizada (Lucero; Escobar; Ayala y Hasan, 2008).

#### **2.4.2.3 Prueba de Seroaglutinación ó Aglutinación lenta en Tubo de Wright (SAT)**

El SAT se ha utilizado ampliamente para el diagnóstico de la brucelosis y, aunque sencillo y barato de realizar, su falta de sensibilidad y especificidad

significa que sólo debería ser utilizado en la ausencia de técnicas alternativas. Es la más antigua, y la más utilizada aún para el diagnóstico de brucelosis animal y humana. Detecta isotipos IgM, IgG e IgA en el suero, es de baja especificidad y no es recomendable en casos crónicos (Wright y Smith, 1897).

#### **2.4.2.4 Prueba de Fijación de Complemento (CFT)**

Es esencial para valorar cada muestra de suero, debido a la ocurrencia del fenómeno de prozona, las diluciones bajas de algunos sueros de animales infectados no fijan el complemento. Esto es debido a la presencia de altos niveles que no fijan complemento isotopos de anticuerpos, que compiten para unirse al antígeno. A altas diluciones éstos se diluyen y el complemento es fijo. Tales muestras positivas se pueden perder si sólo se proyectó en una sola dilución (Universidad de Santiago de Compostela, 2011).

#### **2.4.2.5 Prueba de Aglutinación, con y sin 2-Mercaptuetanol (2-ME)**

Esta es una variante de la prueba de Wright, que emplea el tratamiento previo con 2-ME, como agente reductor que inactiva los anticuerpos de clase IgM. (Castro; González y Prat, 2005)

#### **2.4.2.6 Técnica de Aglutinación en Placa o Reacción de Huddleson**

Es una reacción de aglutinación rápida en placa. Se mezclan cantidades decrecientes del suero a investigar con cantidades constantes de antígeno y se observa la presencia ó no de aglutinación. Existe una escala de títulos, establecida por convención, que permite la expresión de resultados. (Castro; González y Prat, 2005)

#### **2.4.2.7 Prueba de Coombs**

Es una prueba de aglutinación en tubo que permite detectar tanto anticuerpos completos como incompletos. En esta se realizan diluciones seriadas del suero

a investigar, que se incuban con una suspensión antigénica de *B. abortus* para que se produzca la aglutinación mediada por los anticuerpos completos. Las suspensiones correspondientes a las diluciones mayores se lavan adecuadamente y se agrega suero anti-especie (Coombs), para detectar de esta forma la aglutinación mediada por los anticuerpos incompletos (Universidad de Santiago de Compostela, 2011).

#### **2.4.2.8 Inmunofluorescencia Indirecta**

Es una prueba de interacción primaria. En esta técnica se incuban diluciones crecientes del suero a investigar sobre una impronta de *brucella*. Se agrega luego el anticuerpo anti-especie marcado con una sustancia fluorescente, y se observa en un microscopio de fluorescencia, determinándose el título. (Castro; González y Prat, 2005).

#### **2.4.2.9 Técnica de Aglutinación con Antígeno Tamponado (BPA)**

Es una prueba tamiz, rápida, práctica y económica, que reduce las aglutinaciones inespecíficas y es ligeramente más sensible que la prueba de Rosa de Bengala. El bajo pH del antígeno favorece la aglutinación de los anticuerpos del isotipo IgG. Por su simpleza se puede realizar en los laboratorios de hospitales ya que no requiere equipos costosos. Esta prueba es cualitativa y se interpreta como positiva ó negativa. Se requiere una muestra de Suero límpido, no hemolizado (Corbel M., 2006).

### **2.4.3 Pruebas Complementarias**

#### **2.4.3.1 Prueba del Anillo en Leche (MRT)**

La prueba del anillo en leche (MRT), es un método sencillo y eficaz, pero puede ser sólo utilizada con leche de vaca. Una gota de antígeno hematoxilina-manchado se mezcla con un pequeño volumen de leche en un tubo de vidrio ó

plástico. Si el anticuerpo específico es presente en la leche, que se unirá al antígeno y la subirá con la crema para formar un anillo azul en la parte superior de la columna de la leche. La prueba es bastante sensible, pero puede no detectar un pequeño número de animales infectados en un rebaño grande (Universidad de Santiago de Compostela, 2011).

#### **2.4.3.2 ELISA en Leche**

Esta prueba es más específica que la ya descrita en el párrafo anterior. ELISA puede ser utilizada para probar la leche en cantidades grandes, es extremadamente sensible y específica, lo que permite la detección de animales infectados solo en grandes manadas, en la mayoría de los casos (Pool, et. al., 2004).

#### **2.4.3.3 Ensayo de Polarización Fluorescente (FPA)**

Esta técnica, requiere reactivos y equipos especiales de lectura, tiene ventajas en la sensibilidad y la especificidad sobre otros métodos. La evaluación se ha limitado; sin embargo, el procedimiento no está ampliamente disponible. Se puede realizar en sangre entera y leche. Los anticuerpos al unirse al antígeno cambian la velocidad de rotación de la molécula. Si se hace incidir un haz de luz fluorescente polarizada, el ángulo de difracción cambia en función del anticuerpo unido. Este cambio es medido por un detector que lo traduce en una señal (Castro; González y Prat, 2005).

#### **2.4.3.4 Prueba de Inmunodifusión en Agar (IDAG)**

Es una técnica de doble difusión en geles. Se efectúa la reacción de doble difusión del suero a investigar frente a un suero control observando las reacciones de identidad. Anticuerpos detectados: IgG e IgM (Castro; González y Prat, 2005).



#### **2.4.3.5 Examen Intradérmico**

Este procedimiento, utiliza una preparación de antígeno estandarizado como brucelina INRA o OCB Brucellergene, ésta prueba se puede utilizar para supervisar el estado de los rebaños en las zonas libres de brucelosis. Es sensible y específico, pero se puede obtener falsos positivos en los animales vacunados (Corbel, 2006).

Aunque todas las pruebas diagnósticas descritas, sirven para llegar a un diagnóstico definitivo de la enfermedad, es de acuerdo a un buen criterio técnico, para saber cuál prueba es mejor en diferentes casos en donde se presente la brucelosis; al igual, que el dinero que se disponga para hacer las pruebas. La prueba de aglutinación rápida en placa ó de Huddleson, se encuentra actualmente en desuso. Esta ha sido reemplazada por BPA ó RB. BPA es ligeramente más sensible que RB y se recomienda para el estudio de brucelosis en sangre a transfundir (Pool, et. Al., 2004).

En este estudio se ha aplicado la prueba de Rosa de Bengala, la prueba más empleada por ser económica y permitir una aproximación diagnóstica en pocos minutos, con una sensibilidad y especificidad muy alta. Presenta elevado grado de correlación con la seroaglutinación y, por su simplicidad, es muy útil como prueba de despistaje inicial ó screening. Como prueba confirmatoria de las muestras positivas, se ha usado la ELISA competitiva.

### **2.5 VACUNAS PARA BRUCELLA**

Actualmente se usan y conocen dos diferentes vacunas contra la brucelosis, las dos vacunas vienen de cepas *B. abortus* y están escritas a continuación:

**Cuadro No. 2: Características diferenciales entre las cepas bacterianas más comúnmente utilizadas en vacunación**

<i>S19</i>	<i>RB51</i>
Cepa lisa.	Cepa rugosa, más atenuada que S19.
Posee la cadena O en su LPS.	No posee la cadena O en su LPS.
Genera anticuerpos que interfieren en las pruebas diagnósticas, impidiendo diferenciar entre un animal vacunado y otro enfermo.	Los anticuerpos que genera no interfieren en las pruebas diagnósticas.
Administrada en vacas en gestación puede provocar abortos en el 1,4% de los casos.	En vacas gestantes provoca abortos en el 0,1% de los casos.

**Fuente:** Castro H; González S. y Prat M. 2006

### 2.5.1 Cepa 19

La cepa 19 se aisló inicialmente como una cepa virulenta de la leche de una vaca Jersey en 1923 y se dejó a temperatura ambiente en un laboratorio durante un año. Fue descrita por J.M. Buck en 1930. Es una cepa atenuada, de morfología lisa, incapaz de crecer en presencia de eritritol. Aunque es de baja virulencia para el ganado, la vacunación subcutánea del bovino gestante puede llevar al aborto, pero es un caso más bien raro, oscilando entre el 1 y el 2,5% en condiciones de campo. Algunas bacterias de la cepa 19 aisladas de abortos son capaces de crecer en presencia de eritritol (Schurig, 2000).

Según Samartino, Rocha 2005, esta es una cepa de *B. abortus* atenuada naturalmente, y se ha utilizado en los últimos 40 años para prevenir la brucellosis. La inmunidad (celular) es relativa aproximadamente de un 70%. Esta vacuna se aplica en terneras de 4 a 8 meses, de edad 2 ml por vía subcutánea.

### 2.5.2 Cepa *Brucella abortus* RB51

Este inmunógeno denominado RB51 conocido como (Rugosa), consiste en una cepa *B. abortus* modificada en el laboratorio para que adquiera suficientes propiedades inmunogénicas, y se atenuará su virulencia natural. La ventaja de

esta Cepa RB51, es que no induce la producción de anticuerpos que confundan el diagnóstico. Esto es porque la Cepa RB51 no tiene la cadena 0, propio del lipopolisacarido de las especies de *brucella* en fase lisa por lo tanto, luego de vacunar con esta cepa todas las pruebas como son rosa de bengala tendrán un resultado negativo (Samartino, Rocha, 2005).

Fue desarrollada por pasajes seriados en medio selectivo, lo cual dio como resultado una cepa igualmente inmunogénica, pero menos virulenta que la vacuna Cepa 19. En ratones, ovejas y bovinos la RB51 protege contra desafíos experimentales con *Brucella abortus* y es menos abortígena que la Cepa 19 cuando se aplica durante la preñez, se han reportado escasos abortos cuando se ha aplicado a ganado gestante (Castro; González y Prat, 2006).

Debido a la condición de ser una vacuna viva atenuada, su almacenamiento, transporte y aplicación debe ser extremadamente cuidadoso, protegiéndola de las temperaturas ambientales y la luz. Se debe usar conservándola para almacenaje y manutención del frasco mientras se aplica, debe ser aplicada dentro de una hora luego de ser reconstituida y el producto mantenerse siempre mantenido en frío y protegido de la luz del sol. Antes de extraer el líquido se agitará el frasco para aplicar la vacuna, ya que una característica de las cepas rugosas es su tendencia a aglutinarse (USDA, APHIS, VS, Brucellosis Eradication Staff, 2009).

La dosis para esta vacuna es 2 ml por individuo. La aplicación es por vía subcutánea en el área del cuello delante ó sobre la escápula. La vacuna no tiene las restricciones de edad a diferencia de la Cepa 19. Por lo tanto, no existe riesgo alguno en vacunar todas las hembras no gestantes de un rebaño. Pero hay un riesgo al vacunar hembras preñadas, ya que pueden tener un aborto. En lugares de alta incidencia se puede vacunar después de 30 días después de cada parto (Schurig, 2000).

## 2.6 PRONÓSTICO DE LA ENFERMEDAD

La infección por *B. melitensis* en varios animales del rebaño, tiene un pronóstico desfavorable. Ya que aquí el tratamiento resulta más costoso y si la enfermedad no suda el animal será sacrificado. Al igual que, si el propietario del animal afectado lo sacrifica antes de empezar un tratamiento por el costo que esto implica (Samartino y Gil 2000).

### 3 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y MATERIALES

#### 3.1 LUGAR DE APLICACIÓN

El presente trabajo de estudio y aplicación, son los cantones: Riobamba, Chambo, Penipe; y, Guano pertenecientes a la Provincia de Chimborazo.

Figura No. 1: Mapa de la Provincia de Chimborazo



Fuente: [www.codeso.com/TurismoEcuador/Mapa\\_Chimborazo.html](http://www.codeso.com/TurismoEcuador/Mapa_Chimborazo.html)

### 3.2 POBLACIÓN

La realización de esta investigación, se llevó a cabo en el Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba y en 10 haciendas, ubicadas en la provincia de Chimborazo, en los Cantones: Riobamba, Chambo, Penipe, y Guano.

Los estratos que se seleccionaron son los siguientes:

**Tabla No. 1: Población Total**

COMPOSICIÓN	POBLACIÓN
Camal	1
Hacienda	10
TOTAL:	11

**Elaborado por:** La autora

**Laboratorio.-** Se efectuó la técnica de laboratorio Rosa de Bengala, para identificar la bacteria, en positivo o negativo.

**Encuestas.-** Se las realizó a los pobladores de los cantones: Riobamba; Chambo; Penipe; y, Guano, provincia de Chimborazo, para evaluar el nivel de información.

**Entrevista.-** Se formuló a nivel de propietarios, de 10 haciendas, y el personal que labora en el Camal Frigorífico, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

#### 3.2.1 Unidad de Muestra

Al tener ganaderías con un promedio de 20 a 30 vacas mayores a 2 años, se decidió tomar 10 muestras de cada hacienda, teniendo un porcentaje promedio de 43% de la población total de cada hacienda.

**Tabla No. 2: Porcentaje Promedio en las Haciendas**

Haciendas	Numero de Vacas en Producción Mayores a 2 Años	Numero de Muestras	%
Hacienda La Isabela de Sasaput	24	10	42
Hacienda Titaycun	28	10	36
Hacienda Santa Teresita	26	10	38
Hacienda Matus	20	10	50
Hacienda Pucate	22	10	45
Hacienda Esperanza	18	10	56
Hacienda Candelaria	23	10	43
Hacienda Cahují	24	10	42
Hacienda Naranjo	25	10	40
Hacienda Chugllin	26	10	38
<b>Promedio</b>	23.6	10	<b>43</b>

Elaborado por: La autora

En el Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba, el procedimiento fue de muestrear 50 animales por día en 3 días diferentes; ya que, se faenan entre 100 y 120 animales diarios. Por lo que, se tomó un porcentaje promedio de 46%, de la población total faenada cada día (Anexo No. 1).

**Tabla No. 3: Porcentaje Promedio en el Camal de Riobamba**

Camal			
Día	Faena Total del Día	Numero de Muestras	%
29 de marzo del 2012	115	50	43
19 de abril de 2012	110	50	45
12 de mayo de 2012	102	50	49
<b>Promedio</b>	109	50	<b>46</b>

Elaborado por: La autora

### 3.3 MATERIALES

- 10 Haciendas
- 1 Camal
- 250 Vacas (Anexo No. 2)

### **3.3.1 Materiales de Campo**

- Algodón
- Alcohol
- Guantes
- Cooler
- Refrigeradora
- 500 Tubos Vacutainer
- 115 Jeringuillas

### **3.3.2 Materiales de Laboratorio**

- Micro Pipeta Automática 0.3ml
- Aglutinoscopio
- 350 Puntilla de Micro Pipeta Automática
- Antígeno Rosa de Bengala
- Palillos de dientes
- Control Positivo a Rosa de Bengala
- Control Negativo a Rosa de Bengala. (Anexo No. 3)

## **3.4 MÉTODOS**

### **3.4.1 Camal Frigorífico de Riobamba**

Se ofició al representante del Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba, con la finalidad de solicitar autorización para la toma de muestras; la misma, que fue aprobada. La toma de muestras de sangre se realizó a 150 bovinos, en 3 días diferentes, sacando 50 muestras por día, en las fechas: 29 de Marzo, 19 de Abril; y, 12 de Mayo de 2012. (Anexo No. 4)

Ya que el manejo de los bovinos para entrar al área de faenamiento es rápido, estrecho y a la vez peligroso, la sangre fue tomada al momento del



faenamiento del sangrado de la yugular de cada animal. La sangre se recogió en un tubo de tapa roja de 8ml, para dejar que el suero se separe en un trascurso aproximado de 2 horas, y traspasar el suero a otro tubo tapa roja para luego refrigerar a 2 a 4 °C, y conservar hasta llevar todas las muestras al laboratorio para seguir con el procedimiento.

#### **3.4.2 Haciendas de los Cantones Riobamba, Chambo, Penipe, y Guano**

La toma de muestras en cada una de las 10 haciendas, fue a diferentes horas, de acuerdo a un cronograma establecido con los propietarios, ya sea en horas de la madrugada ó por la tarde. En total se sacó 100 muestras de sangre. Se procedió a llevar a los animales a mangas, en las haciendas donde las poseían, y en otras haciendas se sujetaban por los trabajadores amarrándoles las patas y el cuello, para que las vacas no se muevan. Se procedió a limpiar el área de toma de muestra con alcohol. Con una ajuga de 18G x 1 1/2", se las pinchó en la vena caudal, luego de lo cual se sacó la sangre que fue almacenada en un tubo de tapa roja. Se esperó aproximadamente 2 horas hasta que el suero se separe de la sangre, luego de lo cual el suero fue trasladado a otro tubo de tapa roja. Estas muestras fueron puestas en refrigeración a una temperatura de 2 a 4 °C, para llevar al laboratorio.

#### **3.4.3 Análisis de Laboratorio**

Se ocupó las instalaciones del Laboratorio de veterinaria de la UDLA Quito, para realizar el análisis de estas muestras, utilizando un aglutinoscopio. Las muestras fueron llevadas con precaución, en un cooler con hielo. En el primer cuadrado, se colocó con una pipeta automática 30 µl, del suero control positivo en uno de los cuadrados de la placa de vidrio, y 30 µl del suero control negativo, en otro cuadrado de la placa de vidrio. Luego se tomó las muestras obtenidas de las haciendas y el Camal Frigorífico de Riobamba, a ser analizadas, se puso el suero de las vacas a analizar en otro cuadrado. Inmediatamente se procedió a poner 30 µl de antígeno Rosa de Bengala,

encima del suero, y se mezcló con palillos de dientes. Se agitó suavemente la placa de vidrio hasta que el suero y el antígeno estén mezclados. Se esperó 4 minutos y sobre una luz blanca se observó si se produjo una reacción positiva, la misma que fue observada en dos muestras, con resultados positivos, los mismos que presentaron aglutinación. No así en el resto, que fueron negativas, no se observó aglutinación alguna.

## 4 CAPÍTULO IV: DISEÑO EXPERIMENTAL

### 4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA MUESTRA

El muestreo se realizó en 10 haciendas y el Camal Frigorífico de la ciudad de Riobamba, ubicados en la provincia de Chimborazo, el mismo que fue realizado al azar. Los días que se visitó las haciendas para la toma de muestras, fue de acuerdo a la autorización de los dueños de cada hacienda. En el Camal Frigorífico, se muestrearon los primeros 50 animales que llegaban en el día a faenarse, para tener las primeras Guías de Movilización Interna de Bovinos, y obtener el dato exacto de dónde venían estos animales. Los animales en general oscilan entre una edad mayor a 2 años. (Anexo No. 5)

### 4.2 HACIENDAS

#### 4.2.1 Hacienda: La Isabela de Sasaput

**Propietario:** Ing. Carlos Larrea

**Ubicación:** Se encuentra en el cantón Chambo a la altura 3.340 m.s.n.m., en las faldas del nevado Cubillín.

**Clima:** 9° a 20°C

**Número de Vacas en Producción:** 24

**Procedencia del Ganado y Razas:**

Todas las vacas que poseen son de raza: Holstein y Jersey, nacidas en la hacienda, no compran ganado de otros lados.

**Pastos y Alimentación:**

A los bovinos los mantienen en pastoreo, cuando el invierno es muy fuerte y hay mucha lluvia, los animales son alimentados con balanceado. Los pastos utilizados son una mezcla de alfalfa y trébol blanco.

**Vacunación y Enfermedades:**

Al ganado se lo vacuna para evitar la fiebre aftosa y para la brucelosis. La vacuna que usaban anteriormente para brucelosis, es la vacuna Cepa 19, actualmente usan solo la Cepa RB51.

Los dueños de la hacienda son ingenieros zootecnistas y manejan todo, el veterinario es llamado solo cuando hay un caso grave, que ellos no lo pueden solucionar, al igual que para asegurar una preñes.

Por la topografía en la que se encuentra la hacienda ha habido accidentes, en los cuales las vacas preñadas han abortado por golpes severos, por las lluvias y el lodo que se encuentran en la hacienda también ha tenido casos de panadizo. Otra patología es la ascitis, por la lluvia y el pasto. No han tenido ningún brote de ninguna enfermedad grave. Por la altura en la que se encuentra la hacienda, los problemas que se han visto son, mal de altura.

**Leche:**

Tienen 6 puestos de ordeño mecánico. Mantienen un promedio de 100 a 200 litros de leche diario. La leche es entregada a un comerciante que produce quesos por la zona y los vende en tiendas en Riobamba.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

La reproducción se maneja con monta natural, están implementando algo de inseminación artificial.

El destete lo hacen a los 4 meses de edad. Todas las terneras se quedan en la hacienda, mientras los machos son vendidos a productores de la zona. Si necesitan un nuevo productor lo compran de una hacienda vecina.

**Datos Adicionales:**

En la hacienda hace un año se implementó una fosa séptica. (Anexo No.6)

**4.2.2 Hacienda: Titaycun**

**Propietarios:** Ing. Francisco Dávalos Garzón y Martha Fassler.

**Ubicación:** Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo a 3.000 m.s.n.m.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 28.

Cuenta con tecnología excelente y buenos métodos para lograr su meta, que es promover la mayor cantidad de producción.

**Procedencia del Ganado y Razas:**

La raza que manejan es Jersey pura. Las vacas más viejas de la hacienda de aproximadamente 13 y 15 años son de raza Holstein.

**Pastos y Alimentación:**

Los potreros son de excelente calidad, limpios y adecuados, con tierra de buena calidad, cerca eléctrica, el pasto utilizado en la alimentación de las vacas de la hacienda, es una mezcla de pasto azul y ray grass. La disponibilidad de agua que llega a la hacienda es muy buena; lo cual, favorece a sus pastos. Todos los días se administra balanceado a las vacas.

**Vacunación y Enfermedades:**

El manejo de esta hacienda es realizado por un ingeniero agrónomo, el cual es dueño de la hacienda. Además, de esto un médico veterinario zootecnista, periódicamente realiza desparasitaciones, vacunaciones, chequeos de preñez y de reproducción, un control general que se necesite ó sea necesario.

La hacienda tiene un plan de prevención excelente, ordenado y manejado con registros, el ganado es saludable, ya que todo el ganado es vacunado desde que nace para evitar el contagio de brucelosis, con la cepa RB51, aftosa, leptospirosis, diarrea viral bovina, carbunco, septicemia (clostridiosis), síndrome respiratorio bovino, edema maligno y pasteurella. No han presentado ninguna enfermedad relevante. Los propietarios manifiestan que unas vacas presentaron abortos, a causa de un traumatismo.

**Leche:**

Para el ordeño, se manejan con dos puestos de ordeño mecánico, los cuales los mantienen limpios y accesibles a las vacas, para que no caminen mucho y esta labor sea más eficiente. Diariamente se producen de 250 a 450 litros de leche, la cual es vendida a un comerciante que la comercializa en Cuenca, llamado Lácteos San Antonio, la misma que es recogida luego de terminado el ordeño.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

Todas las vacas son inseminadas por la dueña de la hacienda, no usan monta natural. Usan un método de sincronización de celo efectivo. Todo el ganado nació en la hacienda.

Las terneras que nazcan en la hacienda se quedan en el lugar para seguir remplazando a las vacas viejas, que mueren ó simplemente usarlas para seguir

con la producción de leche. Los terneros son vendidos a los 2 meses de su nacimiento. El destete se hace a los 7 días.

**Datos Adicionales:**

Algo relevante sobre la hacienda, es que tienen un lugar específico donde siembran árboles para tener un aire más fresco. Una fosa séptica fue implementada por el hijo del dueño para tener un mejor manejo de agua servida.

**4.2.3 Hacienda: Santa Teresita**

**Propietario:** Sr. Ángel Pino

**Ubicación:** Comunidad de Puculpala en el cantón Chambo a 2.900 m.s.n.m.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 26

**Procedencia del Ganado y Razas:**

Las razas que se manejan son Jersey y Holstein, tienen vacas que son una mezcla de las dos razas. El ganado que mantienen en esta hacienda es de las crías de la misma hacienda, y comprado de otras haciendas.

**Pastos y Alimentación:**

Aquí los pastos utilizados son alfalfa, raygras, pasto azul, y trébol blanco, de los potreros de la hacienda y comprados de otros lugares. También usan balanceado como forma de alimentación.

**Vacunación y Enfermedades:**

El control sanitario de esta hacienda lo hacen, cuando encuentran problemas sea de enfermedades ó problemas con sus pastos, por lo que requieren de un veterinario zootecnista, cuando presentan alguna enfermedad o manejo de los pastos. Intentan que regularmente un médico veterinario vaya cada 3 meses a un chequeo de rutina.

Las vacunas utilizadas son solo para aftosa y síndrome respiratorio. En lo que se refiere a las enfermedades han presentado problemas por parásitos, abortos por golpes, mastitis, lo más frecuente son infecciones cutáneas por heridas serias. Varias vacas presentaron problemas respiratorios, el empleado alertó de esta manifestación al propietario, el mismo que medicó a los animales en ese instante.

**Leche:**

Con 6 puestos de ordeno mecánico. La producción de leche de la hacienda es de 250 a 300 litros de leche al día y es vendida regularmente al mismo productor, éste usa la leche para hacer quesos que son vendidos en el Cantón Chambo.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

La reproducción la manejan sólo con inseminación artificial y la detección de celo, la realizan los trabajadores que pasan con las vacas la mayor parte del tiempo. El destete se realiza a los dos días de nacido el bovino. Los terneros son vendidos con días de nacidos, y las terneras quedan para la crianza en la hacienda.



#### **4.2.4 Hacienda Matus**

**Propietario:** Sr. Santiago Mancheno

**Ubicación:** A 2.750 m.s.n.m., esta hacienda está en la Comunidad de Bayushig, Cantón Penipe.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 20

**Procedencia del Ganado:**

Las razas que manejan aquí son Holstein y Jersey al igual que una mezcla de las dos razas. Todas las vacas son nacidas en la hacienda.

**Pastos y Alimentación:**

Cuentan con zonas planas donde tienen sus pastos utilizando variedades como: alfalfa, ray grass y trébol blanco. La calidad de los potreros no es muy buena, el balanceado es bastante utilizado en esta hacienda, la disponibilidad de agua es buena.

**Vacunación y Enfermedades:**

El manejo con personal técnico es realizado en caso de requerirlo, cuando los dueños observan algún problema en los pastos ó de salud de los animales.

Un veterinario es llamado solo si se encuentra algún problema de enfermedad que no pudieron curar, las desparasitaciones son realizadas por los trabajadores de la hacienda. Se comenta que se administra antibióticos sin consultar a un médico veterinario, para ciertas infecciones con buenos

resultados. Las vacunas utilizadas en la hacienda son únicamente para la fiebre aftosa. No han tenido ninguna enfermedad relevante ni muertes sin explicación. Han existido abortos pero por un mal manejo de los trabajadores, golpes y caídas de los animales a la acequia.

**Leche:**

Con seis puestos de ordeño mecánico, diariamente tienen un promedio de entre 200 a 250 litros de leche, la leche es comercializada en queso al igual que leche pura.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

La reproducción se hace con inseminación artificial y un toro que permanece con las vacas. La detección de celo no es tan efectiva la hacen los trabajadores o hijos de trabajadores de la hacienda. Los recién nacidos, son destetados a los dos días, los machos son vendidos a conocidos o personas que los crían y mandan al camal, y las hembras quedan para reproductoras.

**Datos Adicionales:**

Un inconveniente es que las vacas caminan un largo tramo desde los potreros al lugar de ordeño.

**4.2.5 Hacienda Pucate**

**Propietario:** Sr. Julio de la Calle

**Ubicación:** Cerca del río Chambo a 2.600 m.s.n.m, en el Cantón Chambo, Parroquia El Rosario.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción: 22****Procedencia del Ganado:**

Cincuenta años de explotación con bovinos de raza Holsteins mestizas, procedentes de Machachi, Tungurahua y Chimborazo.

**Pastos y Alimentación:**

El pastoreo es realizado con alfalfa y ray grass. Se alimenta al ganado; además, con maíz picado y balanceado comprado. Las cercas eléctricas las usas para el manejo de su pasto. El agua que llega a la hacienda es escasa vienen por horas, pero no viene con ningún tipo de contaminación.

**Vacunación y Enfermedades:**

La hacienda no cuenta con ningún profesional, como médico veterinario que vaya periódicamente. Las consultan son hechas solo si se encuentran algún problema que no pueda resolver el dueño de la hacienda. Los trabajadores de la hacienda son los encargados de vacunaciones, desparasitaciones al igual que el tratamiento de alguna enfermedad. Se presentan en promedio dos casos de patas por humedad anualmente, y uno por mal de altura al año. Esporádicamente mastitis. Los datos de los registros muestran que tienen anualmente dos casos de abortos por golpes. Se vacuna para aftosa y carbunco por prevención.

**Leche:**

Tiene un promedio de 250 litros de leche diarios. El ordeño se hace manual por los trabajadores. Se comenta que se prefiere hacer ordeño manual por costumbre, al igual que para no dejar sin trabajo a los trabajadores de años de la hacienda. La leche se vende a un quesero del sector y la planta de leche Prolac, situada en la ciudad de Riobamba.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

El mismo día del nacimiento del bovino, se les desteta luego de que tomen el calostro en sus primeras horas de vida, pero algunos por cuestión de manejo de los empleados, los terneros son destetados a los 8 días de su nacimiento. Los machos recién nacidos son puestos a la venta a la semana de su nacimiento y las hembras se quedan en la hacienda para reproducción y producción. Se usa mota natural con un toro proveniente de Machachi, este toro nació por transferencia de embriones.

**Datos Adicionales:**

Con 7 trabajadores que viven y tienen su ganado en la hacienda, los propietarios se sienten más cómodos que usando tecnología para manejar su ganado. (Anexo No. 7)

**4.2.6 Hacienda Esperanza**

**Propietario:** Sr. Juan Cárdenas

**Ubicación:** Situada en el sector San Isidro, Cantón Guano con la altura de 2.800 m.s.n.m.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 18

**Procedencia del Ganado:**

El cruce es de vacas Holsteins con toro Brown Swiss, todas las vacas del reño son nacidas en la hacienda.

**Pastos y Alimentación:**

En esta hacienda el manejo de pastos lo hace el dueño de la hacienda y más por sus trabajadores. La alimentación consta de alfalfa, pero más de balanceado también, rechazo de plátano verde. La disponibilidad de agua en la hacienda es abundante.

**Vacunación y Enfermedades:**

Aquí, las desparasitaciones se hacen anualmente y la única vacuna usada es para la fiebre aftosa. La presencia de un veterinario, es solo cuando hay algún problema muy grave, que no puedan curar. No se han registrado abortos, ni otra enfermedad, más que casos esporádicos de mastitis.

**Leche:**

Tiene dos puestos de ordeño con un promedio de 100 litros de leche diarios. La leche se vende a un productor de queso del sector.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

La reproducción se la hace con un toro de raza Brown Swiss, pero se indicó que alguna vez se intentó inseminar pero que no se preñaron las vacas. Los machos nacidos, son vendidos a pocos días de nacidos, y las hembras se quedan en la hacienda para reproducción. La detección de celo lo hacen los empleados de la hacienda. El destete se hace a la semana e incluso muchas terneras se quedan con la madre hasta unas dos semanas.

**Datos Adicionales:**

Un inconveniente que se presenta, es que las vacas tienen que caminar aproximadamente 4 cuadras para llegar al puesto de ordeño mecánico. (Anexo No. 8)

#### **4.2.7 Hacienda Candelaria**

**Propietario:** Ing. Vicente Oviedo

**Ubicación:** Localizada a 2.754 m.s.n.m, del Cantón Penipe.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 23

**Procedencia del Ganado:**

Las vacas y el toro son de raza Jersey, compradas de una ganadería y llevadas a esta hacienda para empezar una pequeña producción.

**Pastos y Alimentación:**

El pasto utilizado es kikuyo y trébol blanco. Usan balanceado para complementar la alimentación. Manejan una cerca eléctrica. Las vacas tienen abundante agua de muy buena calidad que pasa por el potrero, para que las vacas tengan un libre acceso.

**Vacunación y Enfermedades:**

Las vacunaciones y desparasitaciones las manejan los trabajadores, y se vacuna para la fiebre aftosa. Las vacas han presentado problemas de mastitis y no registran abortos.

**Leche:**

Al momento el ordeño se hace manualmente, pero se está implementado un establo con la capacidad de 12 puestos de ordeño mecánico. La leche que

produce al día son unos 220 litros diarios, estos son vendidos a un productor de quesos del sector.

### **Reproducción y Manejo de Terneros:**

La reproducción la maneja con un toro Jersey que mantienen en la hacienda. Las terneras que son nacidas en la hacienda se las mantiene para seguir con la producción y reproducción, pero también son vendidas a comerciantes y trabajadores del sector. El destete es hecho a los diez días de haber nacido la cría. Los machos son criados hasta ganar un poco de peso y vendidos a los trabajadores.

### **Datos Adicionales:**

Esta hacienda es manejada por varios empleados que cuidan de las vacas y pastos, no hay ningún personal calificado que cuide de los animales. Progresivamente se está implementado un mejor manejo de los animales. Esta hacienda sigue creciendo y mejorando con la tecnología.

#### **4.2.8 Hacienda Cahují**

**Propietario:** Sr. Aldo Ricaurte

**Ubicación:** Ubicada en las faldas del Tungurahua, está localizada a 2.560 m.s.n.m., en el Cantón Penipe.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 24

**Procedencia del Ganado:**

El ganado que tienen es de raza Holstein mestizo. Ganado criado en la hacienda.

**Pastos y Alimentación:**

La mayor parte de la alimentación es basada en alfalfa y balanceado. El pasto utilizado es kikuyo, no usan una cerca eléctrica, la disponibilidad de agua de la hacienda es buena aunque no llega todos los días, por lo que usan tanques para almacenar agua. Se utiliza balanceado cuando no se dispone de buenos pastos.

**Vacunación y Enfermedades:**

Un médico veterinario es llamado solo cuando la enfermedad no se da con el tratamiento empírico, que dan los empleados ó el dueño de la hacienda. La única vacuna utilizada es para la fiebre aftosa. Las desparasitaciones son dadas por el dueño de la hacienda. Se registra varios casos de abortos, uno sin causa aparente los otros tres por golpes al transporte de las vacas al ordeño.

**Leche:**

El ordeño es hecho manualmente por los trabajadores. La producción diaria de leche es de 200 litros diarios. La leche es utilizada en la misma hacienda para hacer quesos que son comercializados en el sector de Penipe. Los terneros que nacen en la hacienda van a la venta y las terneras se quedan como reproductoras, pero también las ponen a la venta.



**Reproducción y Manejo de Terneros:**

No utilizan inseminación artificial, ya que no tuvieron buenos resultados con ésta, aparentemente debido a una mala detección de celo, por lo que se utiliza a un toro reproductor. El destete lo hacen a las 2 semanas de haber nacido la cría.

**Datos Adicionales:**

Las descargas de ceniza del volcán Tungurahua llegan hasta la hacienda, lo que hace que los animales tengan problemas respiratorios, los cuales han afectado en la producción de leche. Por este mismo problema, la alimentación con pasto se hace difícil cuando hay ceniza; por lo cual, el balanceado y pasto comprado de otras haciendas es utilizado.

**4.2.9 Hacienda Naranjo**

**Propietario:** Sr. Luis Naranjo

**Ubicación:** Esta hacienda localizada en la Parroquia Cebadas, del Cantón Riobamba, perteneciente a la Provincia de Chimborazo, a 2.840 m.s.n.m.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 25

**Procedencia del Ganado:** Una ganadería con vacas de raza Holstein nacidas todas en la hacienda.

**Pastos y Alimentación:**

Los pastos utilizados son trébol blanco y alfalfa. El agua es escasa en ciertos días, ya que llega por horas a la hacienda.

**Vacunación y Enfermedades:**

Un veterinario es llamado si es que hay problemas de enfermedades graves, ó para la confirmación de preñez. Han tenido problemas de partos distócicos, por lo que han sacrificado a la cría en varias ocasiones. Se vacuna para prevenir fiebre aftosa, y las desparasitaciones son administradas por el dueño y trabajadores de hacienda anualmente. No se anota ninguna enfermedad relevante, tienen un promedio de dos abortos por año, todos causados por el transporte de los animales. Al igual que un problema de patas anual, y casos de timpanismo.

Según los registros varias de las vacas más viejas fueron vacunadas para *brucella*, con la Cepa 19.

**Leche:**

Se usa ordeño mecánico de dos puestos. El promedio de leche de esta hacienda es de 240 litros diarios, esta leche es vendida a un productor de la zona.

**Reproducción y Manejo de Terneros:**

Manejan monta natural con un toro de la hacienda, al igual que inseminación artificial. Los bovinos recién nacidos son destetados a los tres días de haber nacido, las hembras se quedan en la hacienda para luego ser reproductoras y los machos son vendidos.

**Datos Adicionales:**

Esta hacienda maneja borregos de engorde, al igual que vacas lecheras.

#### **4.2.10 Hacienda Chugllin**

**Propietario:** Ing. Esteban Brito

**Ubicación:** Localizada en el Cantón Chambo a 2.600 m.s.n.m.

**Clima:** 9° a 23°C

**Número de Vacas en Producción:** 26

#### **Procedencia del Ganado:**

La raza que mantienen en esta hacienda es Holstein puro, todas las vacas son nacidas en la hacienda.

#### **Pastos y Alimentación:**

Un Ingeniero asesor en pastos, visita regularmente para vender las semillas, y dar consejos sobre un mejor cuidado. Los pastos utilizados son ray grass, trébol blanco y trébol rojo. Los pastos varían de acuerdo a la semilla que sugiera el asesor. Para la alimentación, también se usa maíz picado, balanceado en poca cantidad. Cercas eléctricas son manejadas en los potreros que hay en la hacienda. Existe buena disponibilidad de agua.

#### **Vacunación y Enfermedades:**

Para prevenir enfermedades se vacuna para brucellosis, con la Cepa RB51, al igual que para la fiebre aftosa. Las vacunaciones y desparasitaciones son responsabilidad del ingeniero agrónomo.

Un médico veterinario especializado en reproducción es llamado regularmente para confirmación de preñez, quien usa la técnica de ecografía en todas las

vacas aparentemente preñadas, este médico veterinario, también es llamado si es que hay algún otro problema de enfermedades. La retención de placenta y los partos distócicos se han presentado en varias ocasiones al año. Anualmente se presentan unos 3 abortos, por golpes y mal manejo al transporte de las vacas. No se presenta ninguna enfermedad relevante, las vacas se encuentran sanas y cuidadas adecuadamente.

### **Leche:**

Tienen 12 puestos de ordeño de las cuales se usan 6 a la vez, los empleados de la hacienda son muy meticulosos en la limpieza antes, durante y después del ordeño. Diariamente la producción lechera es de 350 litros de leche. Esta leche es usada en la misma hacienda para fabricar quesos y nata, estos dos productos son comercializados en: Riobamba, Ambato, Latacunga y Quito.

### **Reproducción y Manejo de Terneros:**

El manejo de sincronización de celo es clave para esta ganadería. Se usa un toro Holstein al igual que inseminación artificial. Todos los terneros de la hacienda son vendidos, las terneras se quedan en la hacienda como reproductoras. A los recién nacidos los destetan a los dos días de nacidos, y son puestos en un establo muy limpio y cómodo para cada cría.

### **Datos Adicionales:**

Administrada por un ingeniero agrónomo, especializado en Dairy. (Lechería).  
(Anexo No. 9)

## 5 CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 RESULTADOS DE LAS HACIENDAS

#### 5.1.1 Hacienda La Isabela de Sasaput

**Tabla No. 4: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Amparito	Hembra	2 años 5 meses	360 kg	No	Misma hacienda	Holstein y jersey	Negativo
2	058	Hembra	6 años	320 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein y jersey	Negativo
3	056	Hembra	7 años y 3 meses	365 kg	No	Misma hacienda	Holstein y jersey	Negativo
4	046	Hembra	8 años	381 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein y jersey	Negativo
5	057	Hembra	7 años	330 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein y jersey	Negativo
6	Benita	Hembra	6 años	350 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
7	021	Hembra	10 años y 3 meses	442 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
8	032	Hembra	8 años y 9 meses	394 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
9	089	Hembra	4 años y 2 meses	407 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
10	092	Hembra	3 años y 6 meses	349 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo

**Elaborado por:** La autora

### 5.1.2 Hacienda: Titaycun

**Tabla No. 5: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Julieta	Hembra	15 años un mes	670 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
2	Virginia	Hembra	11 años	540 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
3	Estrella	Hembra	10 años y 7 meses	580 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
4	Susy	Hembra	9 años 5 meses	420 kg	No	Misma hacienda	Holstein y Jersey	Negativo
5	Estela	Hembra	10 años	500 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
6	Barbie	Hembra	4 años	327kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
7	Blanca Nievez	Hembra	6 años y 10 meses	335 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
8	Patoja	Hembra	2 años	328kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
9	Punk	Hembra	4 años y 2 meses	312 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
10	Negra	Hembra	14 años y 6 meses	594 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.3 Hacienda Santa Teresita

**Tabla No. 6: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Lena	Hembra	4 años	350kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
2	Milonga	Hembra	7 años	405kg	No	Compra de otra hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
3	Meri	Hembra	3 años	327kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
4	Belinda	Hembra	5 años	339 kg	Dos abortos	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
5	Daniela	Hembra	7 años	389 kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
6	Ceba	Hembra	6 años	313kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
7	Norma	Hembra	3 años	302 kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
8	Paola	Hembra	2 años	314 kg	Un aborto	Compra de otra hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
9	Marci	Hembra	5 años	358 kg	Un aborto	Compra de otra hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
10	Mishel	Hembra	7 años	421 kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.4 Hacienda Matus

**Tabla No. 7: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Cariñosa	Hembra	4 años	350kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
2	Candelita	Hembra	7 años	405kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
3	Rosita	Hembra	3 años	327kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
4	Dulce	Hembra	5 años	339 kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
5	Campanita	Hembra	7 años	389 kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
6	Ermelinda	Hembra	6 años	313kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
7	Santana	Hembra	3 años	302 kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
8	Luna	Hembra	2 años	314 kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
9	Paquita	Hembra	5 años	358 kg	No	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo
10	Samanta	Hembra	7 años	421 kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey y Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.5 Hacienda Pucate

**Tabla No. 8: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	114	Hembra	3 años	549 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
2	3507	Hembra	6 años	740 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
3	947	Hembra	9 años	890 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
4	73090	Hembra	2 años	508 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
5	7609	Hembra	2 años	461 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
6	7409	Hembra	8 años	505kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
7	3907	Hembra	5años	796 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
8	54	Hembra	4años	672kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
9	3707	Hembra	5 años	638 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
10	3808	Hembra	2 años	407 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.6 Hacienda Esperanza

**Tabla No. 9: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Procedencia	Raza	Resultado
1	Brown Swiss	Hembra	7 años	507 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
2	Chela	Hembra	6 años y 5 meses	450 kg	Un aborto	Misma Hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
3	Cochi	Hembra	4 años	566 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
4	Sifrina	Hembra	2 años 7 meses	459 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
5	Mocha	Hembra	5 años	500kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
6	Niña	Hembra	3 años	432 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
7	Sandra	Hembra	5 años y 2 meses	587 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
8	Mocha Negra	Hembra	4 años	512 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
9	Matilde	Hembra	7 años	560 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo
10	Negra Cachuda	Hembra	6 años	430 kg	No	Misma hacienda	Brown Swiss y Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.7 Hacienda Candelaria

**Tabla No. 10: Resultados**

No.	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Sombra	Hembra	4 años	329 kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey	Negativo
2	Caprichosa	Hembra	5 años	320 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
3	Lolita	Hembra	3 años	390 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
4	Amparito	Hembra	2 años	302 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
5	Salcita	Hembra	4 años	300 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
6	Bendita	Hembra	3 años	307 kg	Un aborto	Misma hacienda	Jersey	Negativo
7	Salpicona	Hembra	5 años	343 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
8	Tavita	Hembra	2 años	312 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
9	Santita	Hembra	3 años	407 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo
10	Talita	Hembra	4 años	365 kg	No	Misma hacienda	Jersey	Negativo

Elaborado por: La autora



### 5.1.8 Hacienda Cahuají

**Tabla No. 11: Resultados**

No	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Salsa	Hembra	8 años	534 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
2	Estampa	Hembra	9 años	459 kg	Un aborto	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
3	Colta	Hembra	7 años	568 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
4	Sofia	Hembra	8 años	509 kg	Dos abortos	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
5	Rata	Hembra	5 años	498 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
6	India	Hembra	2 años	413 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
7	Concha	Hembra	5 años	503 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
8	Cebolla	Hembra	11 años	499 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
9	Patita	Hembra	9 años	507 kg	Dos abortos	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo
10	Danda	Hembra	8 años	543 kg	No	Misma hacienda	Mestiza Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.9 Hacienda Naranjo

**Tabla No. 12: Resultados**

No	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	Manzanera	Hembra	10 años	568 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
2	Humita	Hembra	3 años	510 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
3	Tibia	Hembra	3 años	509 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
4	Madresita	Hembra	8 años	561 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
5	Tapa	Hembra	2 años	459 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
6	April	Hembra	10 años	567 kg	Tres abortos	Misma hacienda	Holstein	Negativo
7	Colona	Hembra	4 años	509 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
8	Comadre	Hembra	4 años	510 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
9	Altita	Hembra	7 años	547 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
10	Tomasa	Hembra	13 años	590 kg	Dos Abortos	Misma hacienda	Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.1.10 Hacienda Chugllin

**Tabla No. 13: Resultados**

No	Identificación	Sexo	Edad	Peso	Abortos	Origen	Raza	Resultados
1	923	Hembra	6 años	578 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
2	901	Hembra	3 años	507kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
3	Edgar	Hembra	7 años	587 kg	Un aborto	Misma hacienda	Holstein	Negativo
4	928	Hembra	5 años	450 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
5	915	Hembra	4 años	520kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
6	434	Hembra	11años	576 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
7	926	Hembra	2 años	501 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
8	446	Hembra	4años	545 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo
9	906	Hembra	9 años	560 kg	Dos abortos	Misma hacienda	Holstein	Negativo
10	430	Hembra	6años	542 kg	No	Misma hacienda	Holstein	Negativo

**Elaborado por:** La autora

## 5.2 RESULTADOS DEL CAMAL FRIGORÍFICO RIOBAMBA

### 5.2.1 Resultados de fecha 29 de marzo del 2012

Tabla No. 14: Resultados

No.	Procedencia	Genero	Raza	Resultado
Muestra #1	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 2	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 3	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 4	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 5	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 6	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 7	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 8	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 9	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 10	Canto Guamote, Chimborazo	Macho	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 11	Cantón Chambo, Chimborazo	Macho	Jersey	Negativo
Muestra # 12	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Jersey	Negativo
Muestra # 13	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 14	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 15	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 16	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 17	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 18	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 19	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 20	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 21	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 22	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 23	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 24	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 25	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 26	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 27	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 28	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 29	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 30	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 31	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 32	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 33	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 34	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 35	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 36	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 37	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 38	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 39	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 40	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 41	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 42	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 43	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 44	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 45	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 46	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 47	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 48	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 49	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 50	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

## 5.2.2 Resultados de Muestras del 19 de abril de 2012

**Tabla No. 15: Resultados**

No.	Procedencia	Genero	Raza	Resultado
Muestra #1	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 2	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 3	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 4	Canto Guamote, Chimborazo	Macho	Mestiza	Negativo
Muestra # 5	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 6	Canto Guamote, Chimborazo	Macho	Jersey	Negativo
Muestra # 7	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Jersey	Negativo
Muestra # 8	Canto Guamote, Chimborazo	Hembra	Jersey	Positivo
Muestra # 9	Canto Guamote, Chimborazo	Macho	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 10	Canto Guamote, Chimborazo	Macho	Jersey	Negativo
Muestra # 11	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Jersey	Negativo
Muestra # 12	Cantón Chambo, Chimborazo	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 13	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 14	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 15	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 16	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Positivo
Muestra # 17	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 18	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 19	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 20	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 21	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 22	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 23	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 24	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 25	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 26	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 27	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 28	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 29	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 30	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 31	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 32	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 33	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 34	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 35	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 36	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 37	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 38	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 39	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 40	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 41	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 42	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 43	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 44	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 45	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 46	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 47	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 48	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 49	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 50	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

### 5.2.3 Resultados de Muestras del 12 de mayo del 2012

Tabla No. 16: Resultados

No.	Procedencia	Genero	Raza	Resultado
Muestra #1	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo	Negativo
Muestra # 2	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 3	Canto Penipe, Chimborazo	Macho	Mestizo	Negativo
Muestra # 4	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein Mestizo	Negativo
Muestra # 5	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo	Negativo
Muestra # 6	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein Mestizo	Negativo
Muestra # 7	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 8	Canto Penipe, Chimborazo	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 9	Canto Penipe, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 10	Cantón Penipe, Chimborazo	Macho	Holstein Mestizo	Negativo
Muestra # 11	Cantón Penipe, Chimborazo	Hembra	Jersey	Negativo
Muestra # 12	Cantón Chambo, Chimborazo	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 13	Cantón Penipe, Chimborazo	Hembra	Mestiza	Negativo
Muestra # 14	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 15	Cantón Penipe, Chimborazo	Macho	Mestizo	Negativo
Muestra # 16	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 17	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 18	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 19	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 20	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 21	Comprados en la feria del camal	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 22	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 23	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 24	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 25	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 26	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 27	Cantón Chambo	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 28	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 29	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Holstein	Negativo
Muestra # 30	Cantón Chambo, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 31	Cantón Chambo, Chimborazo	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 32	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 33	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 34	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 35	Comprados en la feria del camal	Hembra	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 36	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Jersey	Negativo
Muestra # 37	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 38	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 39	Comprados en la feria del camal	Hembra	Mestiza Holstein	Negativo
Muestra # 40	Cantón Guamote, Chimborazo	Macho	Mestizó Jersey	Negativo
Muestra # 41	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 42	Cantón Chambo, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 43	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizó	Negativo
Muestra # 44	Cantón Guamote, Chimborazo	Hembra	Mestiza Jersey	Negativo
Muestra # 45	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 46	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 47	Comprados en la feria del camal	Macho	Holstein	Negativo
Muestra # 48	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 49	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo
Muestra # 50	Comprados en la feria del camal	Macho	Mestizo Holstein	Negativo

Elaborado por: La autora

#### 5.2.4 Análisis de Resultados

Con el fin de lograr los objetivos planteados en esta tesis, se requirió de la técnica estadística, se realizó una encuesta para su análisis e interpretación. Además, se realizaron gráficos en el programa Excel, para una mejor comprensión de los resultados. (Anexo No. 10)

La población en estudio estuvo conformada por 10 haciendas y el Camal Frigorífico de Riobamba, ubicados en la Provincia de Chimborazo. La muestra está representada por un mínimo porcentaje de la población total, evidenciando que en muestras sumamente pequeñas, se puedan conseguir resultados suficientemente precisos.

El estudio está basado sobre una muestra de 150 bovinos, y a continuación se presenta el análisis de los resultados sobresalientes, en el Camal Frigorífico de Riobamba:

Del muestreo realizado el 1.3 % son positivos a brucelosis, y el 98.7 % son negativos.

**Tabla No. 17: Muestreo realizado al Camal de Riobamba**

<b>Camal muestreado</b>	<b>Número total de muestras</b>	<b>Resultados negativos</b>	<b>Resultados positivos</b>
1	150	148	2

**Elaborado por:** La autora

De las 150 muestras de sangre analizadas en laboratorio por el método de Rosa de bengala, tomadas en el Camal Frigorífico de Riobamba, el 19 de abril del 2012. Las muestras # 8 y # 16 resultaron positivas. Estas muestras provenientes del Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo, de 2 hembras. El personal que trabajó ese día, ó las personas que tuvieron contacto con estos dos animales, tienen la probabilidad de haberse contagiado.

El las haciendas el 100% de las muestras son negativas, el estudio está basado sobre una muestra de 100 bovinos, a continuación se presenta el análisis de los resultados:

**Tabla No. 18: Muestreo Realizado a las 10 Haciendas**

Haciendas muestreadas	Número total de muestras	Resultados negativos	Resultados positivos
10	100	100	0

**Elaborado por:** La autora

Del 100% de las muestras tomadas en las 10 haciendas, el 100% fueron negativas; por lo que, nos muestra que los hatos están sanos. Es posible también, que la prueba usada para el diagnóstico que es la prueba de Rosa de bengala no sea una prueba muy específica, por lo que se recomienda también usar otra prueba confirmatoria.

### 5.2.5 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, se puede observar, que un 56% de las personas encuestadas no conocen qué es la brucelosis, a pesar de que es una enfermedad zoonótica ampliamente difundida en el país, según controles de brucelosis en ganado lechero de raza Holstein, realizado por la Asociación Holstein Friesian del Ecuador a las ganaderías de sus asociados, los estudios determinan una mayor presencia de la enfermedad en las provincias del Carchi y Chimborazo, de acuerdo a la información obtenida de la tesis de grado, cuya autora es la señorita Cristina Calderón, graduada de la UDLA, 2012, en su análisis de discusión. Esto puede deberse a que la información y capacitación no está llegando a los sectores rurales.

Al realizar el muestreo en el Camal Frigorífico de Riobamba, se pudo constatar la presencia de dos animales contagiados, provenientes de el cantón Guamate, lo que representa el 1.3% de muestras con resultados positivos, en una muestra total de 150 bovinos, mayores a dos años. Si comparamos estos

resultados con la tesis de grado a la que se toma como referencia para esta discusión, se puede observar que los datos en relación a los resultados del 1.16% de infección, siendo la muestra positiva, procedente de la provincia del Carchi, indica que aún sigue la infección presente en algunas provincias. Evidenciando que en las provincias donde hay mayor incidencia de la enfermedad es Carchi, Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo.

Las personas de los sectores rurales, en su mayoría no conocen de la enfermedad y su forma de contagio; en general no creen, que los animales los pueden contagiar de esta enfermedad, existiendo poco interés y esto es realmente alarmante; ya que, se puede observar que el desconocimiento los lleva a beber la sangre fresca de toros negros faenados en el Camal, supuestamente por que les va a ayudar a ser más fuertes y sanos.

Las convergencias que se pueden observar entre la presente tesis de grado y la de la referencia tomada para esta discusión, es la que al dialogar con algunas personas que laboran en los camales donde se tomaron las muestras, al formularles preguntas sobre si tienen algún conocimiento de la brucelosis y el riesgo de contagio, y los síntomas que pueden presentarse, en su mayoría dicen desconocer de este tema.

Se puede afirmar que un 49% de las personas encuestadas, conocen los métodos de prevención de la brucelosis, por parte de las personas inmiscuidas en el área ganadera; no así, en un 51% que no la conocen, debido a que las prevenciones para varias enfermedades son similares, generalizando la prevención para la brucelosis.

Los síntomas de la brucelosis no son conocidos en un 67%, pese a que algunas personas conocen la enfermedad. Un 33% de encuestados saben el signo clásico de la enfermedad, que es el aborto. Siendo importante recalcar, que se debería dar una información más amplia al respecto; ya que, la falta de conocimiento no les permite mejorar la baja producción, pérdida de peso, mayor tasa de gestación.



La brucelosis no es diagnosticada correctamente, la gente por lo general no usa ningún método de laboratorio. Un 34% de personas que trabaja en el área ganadera, usan medidas preventivas para manipular el ganado, un 66% no las usan, suponiendo que el ganado está sano, ignorando que esta enfermedad puede contagiar a la gente. Lo más alarmante, es que el propio Camal Frigorífico de Riobamba, no usa ningún tipo de protección en cuanto a ropa y útiles de seguridad de los trabajadores. El Ing. Carlos Riofrío, Técnico del Camal Frigorífico de Riobamba, informa que los trabajadores del Camal, tienen un promedio de vida de 65 años, afirmando que las personas que se jubilan o se retiran del mismo, fallecen al poco tiempo de su salida. Esta puede ser una causa de una enfermedad zoonótica, como es la brucelosis.

Como resultado de este estudio, se puede notar que hay escaso conocimiento de la brucelosis, a nivel general, convirtiéndose éste, en un problema social.

## 6 CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- En las 10 haciendas muestreadas, no se encontró ninguna vaca positiva a *brucella*. Por lo que se puede notar que los planes de vacunación de las haciendas son efectivos, y las haciendas que no usan la vacuna contra la brucelosis no insertan ganado de otras haciendas.
- Del muestreo realizado en 150 bovinos en el Camal Frigorífico de Riobamba el 1.3 % son positivos a brucelosis y el 98.7 % son negativos. Esto muestra que la enfermedad está presente todavía en el país, estas vacas positivas provenientes del cantón Guamote.
- La gente no sabe que la brucelosis es una enfermedad zoonótica; ya que, no hay mucha información al respecto, y menos en zonas rurales. En la encuesta realizada en este trabajo, el 62 % de las personas encuestadas no saben que la enfermedad es zoonótica. La gente en general, no cree que los animales los puedan contagiar de esta enfermedad.
- Los métodos diagnósticos, como la Rosa de bengala, no se los realiza, sea por falta de conocimiento, ó por no gastar dinero, por lo que es más difícil saber si un hato está contaminado.
- En el 100% de las haciendas, a los animales se los vacuna con la Cepa RB51 ó no eran vacunados, la probabilidad de que los resultados sean falsos positivos es menor.
- Los trabajadores, no toman las precauciones que se deben tener en el Camal Frigorífico de Riobamba, se observa que no se sienten cómodos con los equipos de protección como son: gafas protectoras y guantes al

momento de faenar el animal, siendo esta la causa principal de contagio de la brucelosis en humanos.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Los trabajadores que laboran en el Camal Frigorífico de Riobamba, deben tener un mejor equipo de trabajo; ya que, lo que usan es un mandil de caucho, botas, y casco para protegerse, pero no se protegen los ojos ni brazos. Y a la vez hagan conciencia del uso del equipo, ya que a la larga puede causar problemas a su familia y comunidad.
- Implementar más estrategias de comunicación, para informar a los usuarios internos como externos del Camal Frigorífico de Riobamba, de la existencia de la bacteria *brucella*, sus causas y riesgos de contaminación; ya que, tienen desconocimiento absoluto de este tema.
- Como un control preventivo, se debe hacer pruebas de sangre a los trabajadores del Camal Frigorífico de Riobamba, para identificar si tienen una enfermedad zoonótica.
- Impartir charlas informativas a los ganaderos y trabajadores en las haciendas, sobre la importancia de mantener una profilaxis adecuada, con el fin de erradicar la brucelosis.
- Los propietarios de las haciendas deben tener más confianza en un médico veterinario, para que vaya a diagnosticar y prescribir los medicamentos; y así, hacer cumplir la Ley de Sanidad y Ordenanza Municipal en el Camal, para ello es necesario realizar controles estrictos y periódicos.
- Fomentar una cultura de sanidad e higiene tanto en lugares de faenamiento, como en los sectores rurales, para el buen manejo del ganado.

- Ofrecer conferencias, charlas y cursos en las respectivas asociaciones de ganaderos, para demostrar lo importante que es mantener los rebaños sanos de brucelosis y de otras enfermedades zoonóticas.
- Se debe usar una prueba de ELISA competitiva para confirmar los resultados positivos. Ya que, la prueba de Rosa de Bengala es una prueba tamiz.

## REFERENCIAS

### Libros:

- BLOCK, S. (2001). Disinfection, Sterilization, and Preservation. 5ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- CORBEL, M. (2006) Brucellosis in humans and animals. World Health Organization: WHO press.
- HEYMANN, D. (2005). El Control de las Enfermedades Transmisibles. 18ed, Washington D.C.: OPS.
- MERCK y Co., INC. (2007). Manual Merck de Veterinaria, 6ta Edición, España: Océano.
- SPICKLER, A., ROTH, J., GALYON J., LOFSTEDT J. y LENARDÓN M. (2010). Enfermedades Emergentes y Exóticas de los Animales. Iowa: Creasey Printing Service.
- STANCHI N, y MARTINO, P. (2007) Microbiología Veterinaria. Buenos Aires: Inter-Médica.

### Documentos de Internet:

- ACOSTA, M. y Ortiz, M. (2008). Pruebas Diagnosticas en Brucelosis Bovina. Perú. Consultado el 10 de enero de 2012. Disponible en: <http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/4/JER/INFOINTER/Pruebas%20diagnosticas%20en%20Brucelosis%20Bovina.pdf>
- AGSO Ecuador. (2009). Campana contra la brucelosis es totalmente gratuita. Consultado el 29 de noviembre del 2010. Disponible en: [http://www.agso.com.ec/portal/doc/Boletin\\_11-09-2009.html](http://www.agso.com.ec/portal/doc/Boletin_11-09-2009.html).
- ANDREWS, E. (2006). Brucella abortus: Inmunidad, Vacunas y Estrategias de Prevención Basadas en Ácidos nucleídos. Arch. med. vet. v.38 n.1 Valdivia. Consultado el 18 de mayo de 2012. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301732X2006000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301732X2006000100002&script=sci_arttext).
- CÁCERES, P. (2008). Brucelosis bovina: Comparación de vacunas Cepa RB51 y Cepa 19 en condiciones de campo mediante análisis de

supervivencia. Chile. Consultado el 12 de mayo de 2012. Disponible en: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/ACV/article/viewArticle/9088>

- CANO, J. Camacho, L. (2009). Brucelosis Bovina. UNAM, México. consultado el 24 de mayo de 2012. Disponible en: [www.fmvz.unam.mx/fmvz/.../BRUCELOSIS%20BOVINA](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/.../BRUCELOSIS%20BOVINA).
- Carrillo, H. (2010). Brucelosis Bovina. AGROCA. Agropecuaria. Consultado el 2 de noviembre del 2011. Disponible en: <http://agroca.com.ve/mundo>
- CASTRO, H., GONZÁLEZ, S. y PRAT, M. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. Universidad Nacional del Sur. Argentina. Consultado el 9 de diciembre de 2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo>
- CFSPH. (2009). Bovine Brucellosis: Brucella abortus. Undulant Fever, Contagious Abortion, Bang's Diseases. Consultado el 10 de enero de 2012. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdf>
- DUTRA, F. (2001). Principales Enfermedades que Afectan la Reproducción en Bovinos Para Carne: Análisis Descriptivo. Consultado el 24 de abril de 2012. Disponible en: <http://www.produccionbovina.com/sanidad>
- FELICIANO, J. y LÓPEZ, J. (2011). Prevalencia de Brucelosis (Brucella abortus) en Bovinos de la Asociación Ganadera Local General "Del Grijalva" Colonia Luis Espinosa, Municipio de Tecpatan, Chiapas. Consultado el 20 de octubre de 2011. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/73218427/1/I-INTRODUCCION>
- FREER, E. y CASTRO, R. (2001). Brucella: Una Bacteria Virulenta Carente de los Factores de Virulencia Clásicos. Consultado el 15 de diciembre de 2011. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0253-29482001000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0253-29482001000100008&script=sci_arttext)
- HANS, A. (2010). Problemas Reproductivos. Capítulo 8 Consultado el 28 de noviembre del 2010. Disponible en: <http://handresen.perulactea.com>
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (2002). Brucelosis Bovina. Prevención, diagnóstico y control. Colombia. Consultado el 8 de diciembre de 2011 Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria>
- LUCERO, N., Escobar, G., Ayala, S. y Hasan, D. (2008). Manual de Procedimientos. Técnicas para el Diagnóstico de Brucelosis Humana. Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas. Consultado el 30 de mayo del 2012. Disponible en: <http://fos.panalimentos.org/LinkClick>
- MEDSCAPE. (2012). Brucellosis. Consultado el 8 de mayo del 2012. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/213430-overview>

- PAVAN, M. (2005). Tipificación molecular de *Brucella abortus* cepa 19 y su aplicación al control de biológicos. Consultado el 24 de abril del 2012. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid)
- POOL, G., RIVERA, S., TORRES T., PÉREZ, M., GARCÍA, A., CASTEJÓN, O. y ROJAS, N. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el municipio la Cañada de Urdaneta, Venezuela. Consultado el 14 de mayo de 2012. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28090/2/art10.pdf>
- RAMÍREZ, C. (2009). Respuesta serológica a la vacunación contra brucelosis en bovinos provenientes de un rebaño libre vacunados con dos dosis de vacuna Cepa RB-51. Consultado el 14 de abril del 2011. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid)
- REZA, C. (2009). La brucelosis bovina y el establecimiento de programas de control. Consultado del 20 de octubre del 2012. Disponible en: <http://www.slideshare.net/curavacas48/la-brucelosisy>
- SAMARTINO, L. (2006). Conceptos generales sobre brucelosis bovina. Argentina. Consultado el 7 de junio de 2012. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/Capacitaci%C3%B3n/JornadasBrucelosis/ConceptosGeneralesDrSamartino.pdf>
- SAMARTINO, L. y GIL, A. (2000). Zoonosis en los Sistemas de Producción Animal de las Áreas Urbanas y Periurbanas de America Latina. Consultada el 28 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/fulltext/gil.pdf>
- SCHURIG G. *Brucella abortus* Vaccines: Smooth and Rough Strains. Virginia- Maryland Regional College of Veterinary Medicine. Virginia Tech, Blacksburg, Virginia. U.S.A. Consultado el 7 de Julio de 2012. Disponible en: [http://www.fao.org/livestock/agah/id/brunet\\_main/brunet](http://www.fao.org/livestock/agah/id/brunet_main/brunet)
- SCHURIG, G., SRIRANGANATHAN, N. y CORBEL, M. (2002). Brucellosis vaccines: past, present and future. 2002 Consultado el 14 de abril del 2012. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414166>.
- SENASA. (2006). Brucelosis. Consultado el 14 de noviembre del 2011. Disponible en [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- UBA. (2012). Prevención de la Brucelosis. Consultado el 27 de junio de 2012. Disponible en: <http://www.uba.ar/extension/salud/difusion/nota19>
- UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA. (2011). Contribución al estudio epidemiológico de la brucelosis bovina en la Comunidad Autónoma de Galicia: investigación y aplicabilidad de las nuevas técnicas diagnósticas. Consultado el 18 de octubre de 2011. Disponible en: <http://dspace.usc.es/bitstream>

- UNIVERSITY OF MARYLAND MEDICAL CENTER (UMMC). (2011). Brucellosis Información General. Consultado el 29 de noviembre del 2010. Disponible en: [http://www.umm.edu/esp\\_ency/article/000597.htm](http://www.umm.edu/esp_ency/article/000597.htm)
- USDA, APHIS, VS, BRUCellosIS ERADICATION STAFF. (2009). Brucella abortus Strain RB51 Vaccine Licensed for Use in Cattle. Consultado el 14 de diciembre del 2011. Disponible en: [http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/animal\\_dis\\_spec/cattle/downloads/rb51\\_vaccine.pdf](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/animal_dis_spec/cattle/downloads/rb51_vaccine.pdf)
- VENTOCILLA, S., DELGADO, A., RIVERA H. y EVARISTO R. ( 2009) Seroprevalencia de Brucella sp. en bovinos del distrito de Tarma, Junín, Perú. Consultado el 31 de mayo del 2012. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172009000200029](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172009000200029)
- WORLD ASSEMBLY OF DELEGATES OF THE OIE. (2009). Bovine Brucellosis. Terrestrial Manual. Ch. 2.4.3. Consultado el 20 de enero de 2012. Disponible en: <http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng>
- XAVIER, M., PAIXÃO, T., HARTIGH, A., TSOLIS R. y SANTOS, R. (2010). Pathogenesis of Brucella spp. The Open Veterinary Science Journal. Consultado el 18 de septiembre de 2012. Disponible en: <http://www.benthamscience.com/open/tovsj/articles/V004/SI0045TOVSJ/109TOVSJ.pdf>



# ANEXOS

## ANEXO No. 1

### Muestreo en Camal Frigorífico de Riobamba

Muestras de Sangre de Toro Proveniente del Cantón Guamote



Camal 29 de marzo de 2012



Trabajador tiene desprotegido ojos, boca y brazos.



Trabajadoras en medio de agua con sangre y eses de los animales faenados.



Elaborado por: La autora



## ANEXO No. 2

### Materiales Utilizados

Traspaso de Suero a Tubo Rojo



Cooler con Muestras del Camal.



Vidrio con 25 Cuadrantes



## Refrigeradora para la Preservación de las Muestras



## Micro Pipeta Automática y Puntillas



Elaborado por: La autora

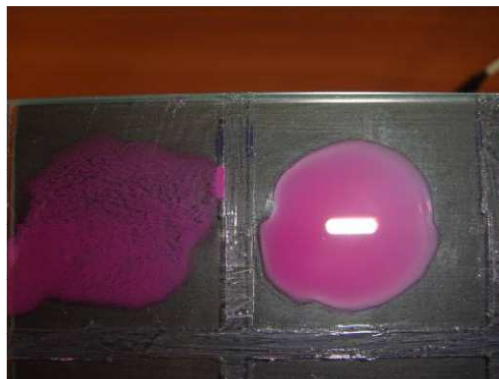
## ANEXO No. 3

### Pruebas de Laboratorio

#### Antígeno Rosa de Bengala



Resultado Positivo se la Obseva Aglutinación



Aplicación de suero en un cuadrante del aglutinoscopio



Muestras analizadas de la Hacienda Titaycun



Agitando las Muestras del Camal Frigorífico de Riobamba



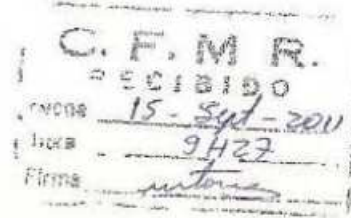
Elaborado por: La autora



**ANEXO No. 4**

**Autorización para tomar muestras en el Camal Frigorífico de Riobamba**

Riobamba, 09 de septiembre de 2011



Señor Ingeniero  
Iván Milán  
**DIRECTOR ADMINISTRATIVO DEL CAMAL DE RIOBAMBA**  
Ciudad.

De mi consideración:

Yo, **GEOVANA CAROLINA SALAZAR MARTÍNEZ**, portadora de la cédula de identidad No. 06026934-7, estudiante del Décimo Semestre, de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de las Américas, por medio del presente le solicito muy comedidamente, su autorización con la finalidad de muestrear ganado bobino, requisito indispensable dentro de las prácticas que vengo realizando para la culminación de mi carrera.

Agradezco su atención.

Atentamente,

**GEOVANA CAROLINA SALAZAR MARTÍNEZ**  
C.I. 06026934-7

Riobamba, 15 de septiembre del 2011  
Oficio 2011 – 063-CFM-R

Señores  
**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**  
Quito

De mi consideración:

Por medio del presente me permito informar a ustedes, que se ha autorizado el muestreo del ganado bovino que ingresa al Camal Frigorífico de Riobamba; a la señorita Geovana Carolina Salazar Martínez, con cédula de ciudadanía No. 06026934-7, estudiante del Decimo Semestre de la Facultad de Medicina Veterinaria.

Particular que pongo en su conocimiento.

Atentamente,



Ing. Iván Milán  
**ADMINISTRADOR DEL CAMAL  
FRIGORIFICO MUNICIPAL**

IM/mitg.

ANEXO No. 5

Guías de Movilización Interna de Bovinos para el ingreso al Camal de Cada Bovino

**COMISIÓN NACIONAL DE ERRADICACIÓN DE LA FIEBRE AFTOSA - CONEFA**  
**GUÍA DE MOVILIZACIÓN INTERNA DE BOVINOS**

GUIA No. **0503508**

Ferias de Comercialización: **Alausí** Autoriza a: **Reue Zea**  
 Con C.I. No.: **0600336919**

Propietario  Comerciante  Conductor   
 Hora de Emisión: **19** **04** **2012** **3H55**  
**VÁLIDO HASTA:** **21** **10** **2012** **PLAZO MAX. 48 HORAS**

LA MOVILIZACIÓN DE:				CERTIFICADO ÚNICO DE VACUNACIÓN	
Especie	Nº	Letras	Valor \$	Número de CIV	Número de animal del CIV
FEMBRAS/HEMBRAS (menos de 1 año)				<b>0070076004766</b>	<b>19</b>
MACHOS/MACHOS (menos de 1 año)					
VACUNAS/HEMBRAS (de 1 a 2 años)					
TOROS/MACHOS (de 1 a 2 años)					
TOROS/MACHOS (mas de 2 años)	<b>11</b>	<b>once</b>	<b>11</b>		
VACAS/HEMBRAS (mas de 2 años)					
TOTAL A PAGAR (DOLARES):					<b>11</b>

Provincia: **Alausí** Cantón: **Alausí** Parroquia: **Alausí**  
 Destino: Destinado a  Camal  Feria  Predio   
 Nombre: **Quimboraz** Cantón: **Riobamba** Parroquia: **Riobamba**  
 Localidad/Sitio/KM: **Alausí** Nombre del Propietario: **Francisco Zamora**

Nombre del conductor: **Sergio Gavín** C.I.: **0603027384**  
 Placa a seguir: **Alausí - Riobamba** Tipo de vehículo: **PQP 227**  
 Placa No.: **PQP 227**

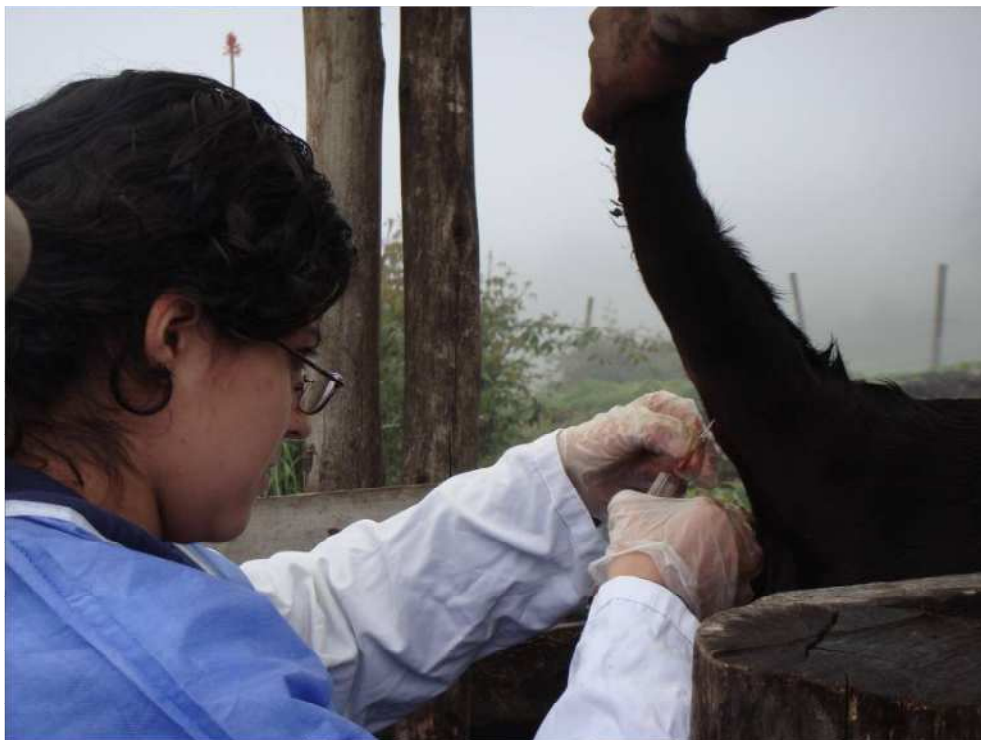
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		CODIGO DE BARRAS
Nombre del responsable de la emisión de la guía <b>Eduma Rea Yanés</b> C.I.: <b>0602468779</b> Firma: <i>[Firma]</i>	Nombre del solicitante de la guía <b>Reue Zea</b> C.I.: <b>0600336919</b> Firma: <i>[Firma]</i>	

**ESTE ES UN DOCUMENTO OFICIAL, CUALQUIER ALTERACIÓN O FALSIFICACIÓN SERÁ PENALIZADA DE ACUERDO A LA LEY.**

ORIGINAL: BLANCO

## ANEXO No. 6

### Toma de Muestras en la Hacienda La Isabela de Sasaput





Elaborado por: La autora

## ANEXO No. 7

### Toma de Muestras en la Hacienda Pucate.





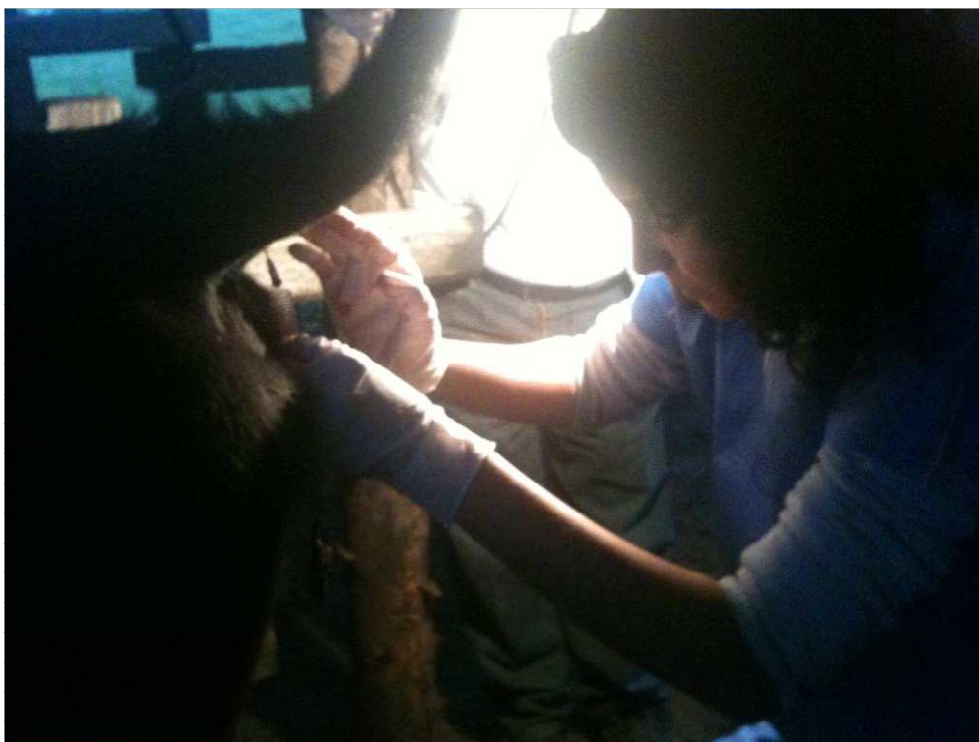
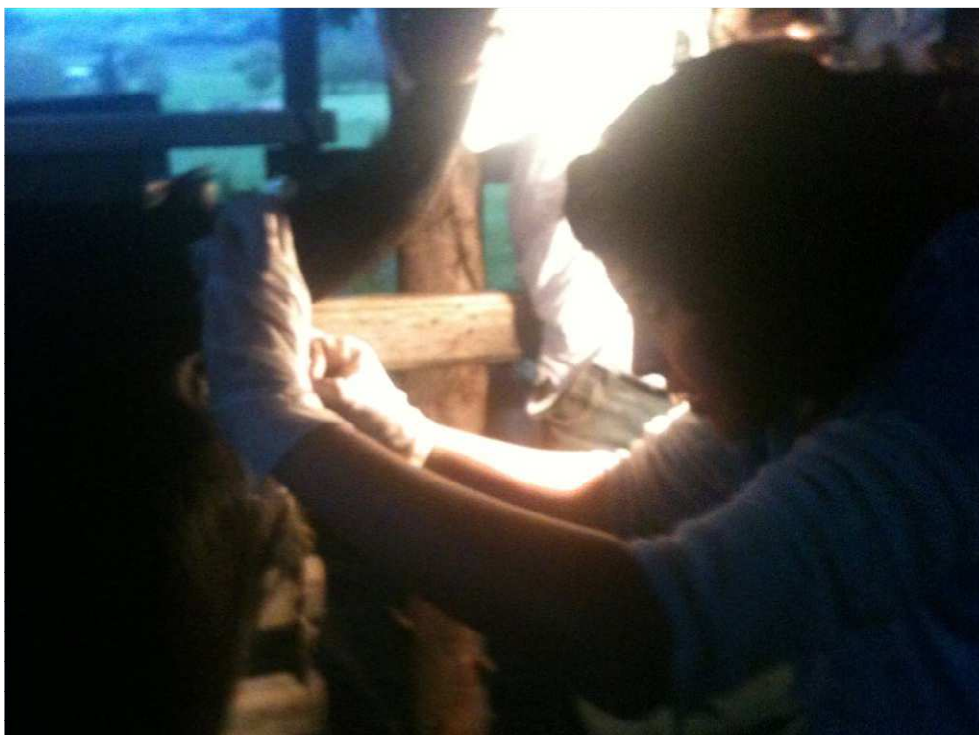


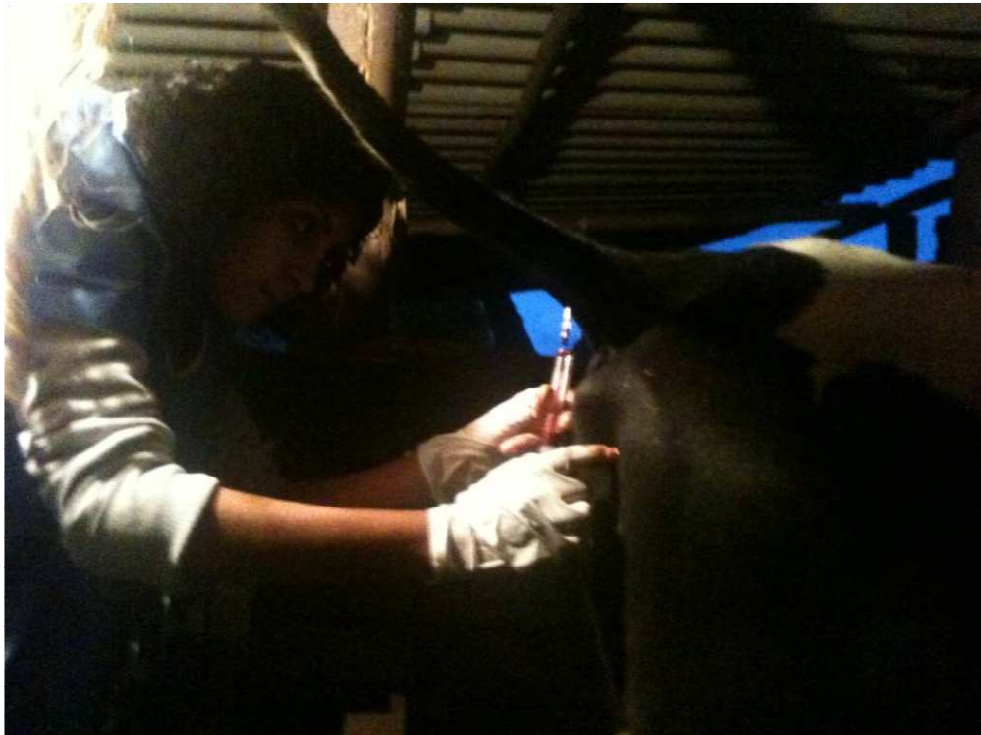
Elaborado por: La autora



**ANEXO No. 8**

**Toma de Muestras Hacienda La Esperanza**





Elaborado por: La autora

## ANEXO No. 9

### Toma de Muestras Hacienda Chugllin



Elaborado por: La autora

**ANEXO No. 10: Cuestionario Dirigido a la población del Cantón  
Riobamba, Provincia de Chimborazo, en una muestra de 70 encuestados.**

1. ¿Sabe Usted que es la brucelosis?

Si  No

2. ¿Sabe usted como se contagia la brucella entre animales?

---

3. ¿Sabe usted como se contagia la brucella entre animales y humanos (zoonosis)?

Si  No

4. ¿Sabe usted cuales son los métodos de prevención de la brucelosis en un hato ganadero?

Si  No

5. ¿Conoce usted los síntomas de la brucellosis?

Si  No

6. ¿Conoce casos de contagio de esta enfermedad?

Si  No

7. ¿Usa medidas de prevención para manipular su ganado?

Si  No

8. ¿Sabe usted el tratamiento específico para la cura de la brucelosis en bovinos de leche?

Si  No

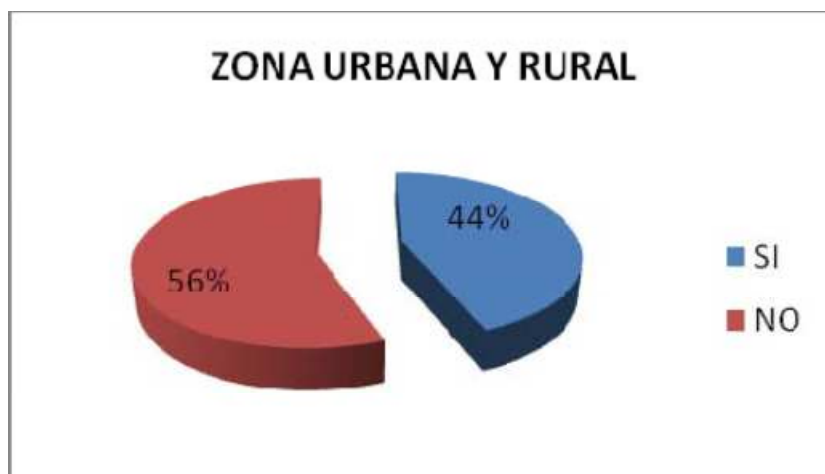
**Elaborado por:** La autora

**Análisis del Cuestionario Dirigido a la Población del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Segmento Escogido para esta investigación.**

PRIMERA PREGUNTA:

**¿Sabe Usted que es la brucelosis?**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	44	44%	44
NO	56	56%	100
TOTAL:	100	100%	

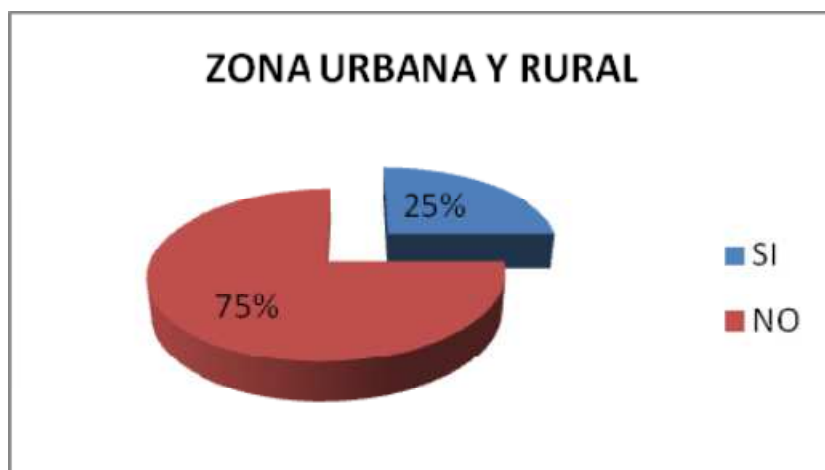


**ANÁLISIS:**

Como se puede observar, el 56 % de las personas encuestadas no conocen qué es la brucelosis, y un 44% sí la conoce. Posiblemente por falta de información y falta de capacitación en los sectores rurales. No así, en el resultado obtenido por parte de los ganaderos, instituciones, médicos veterinarios, que es mínima.

**¿Sabe usted como se contagia la *brucella* entre animales?**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	25	25%	25
NO	75	75%	100
TOTAL:	100	100%	

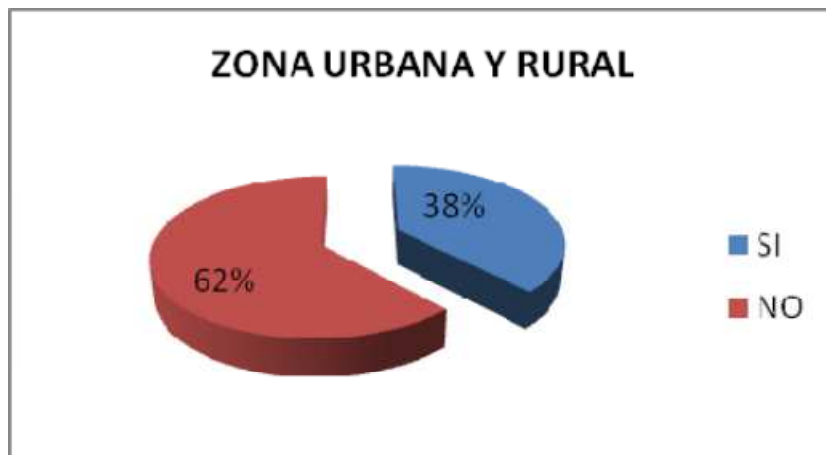


**ANÁLISIS:**

Se puede evidenciar que el 75% de las personas encuestadas, que no conoce de la enfermedad y por ende del contagio; el 25 %, saben de la enfermedad, y la forma de contagio. La información dada por los administradores del camal y haciendas sobre la enfermedad, a sus clientes, tanto internos como externos, es escasa. Hay personas que solo van a la feria a comprar el ganado, para revender la carne, sin tener conocimiento de esta enfermedad.

¿Sabe usted como se contagia la *brucella* entre animales y humanos (zoonosis)?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	38	38%	38
NO	62	62%	100
TOTAL:	100	100%	



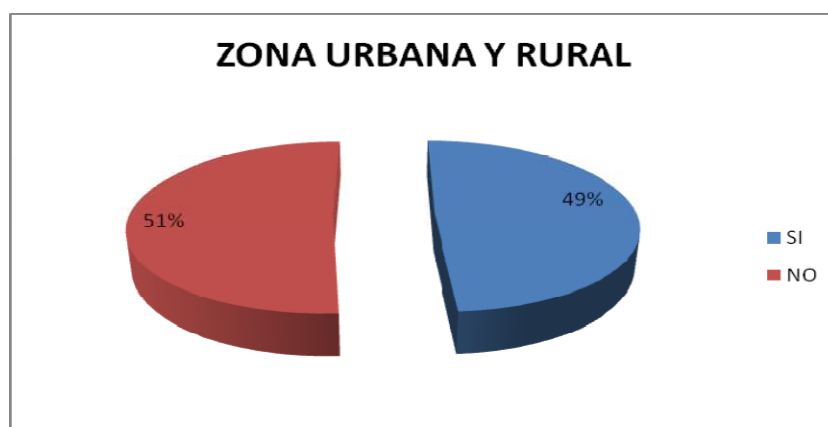
#### ANÁLISIS:

El 62 % de las personas encuestadas no saben cómo se transmite la *brucella*, y el 38 % si. La gente en general no cree, que los animales los puede contagiar de esta enfermedad. Existe poco interés al asunto, ya que no les importa sobre contagio, con tal de que las vacas produzcan leche y carne y tengan un ingreso monetario.



**¿Sabe usted cuales son los métodos de prevención de la brucelosis en un hato ganadero?**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	49	49%	49
NO	51	51%	100
TOTAL:	100	100%	

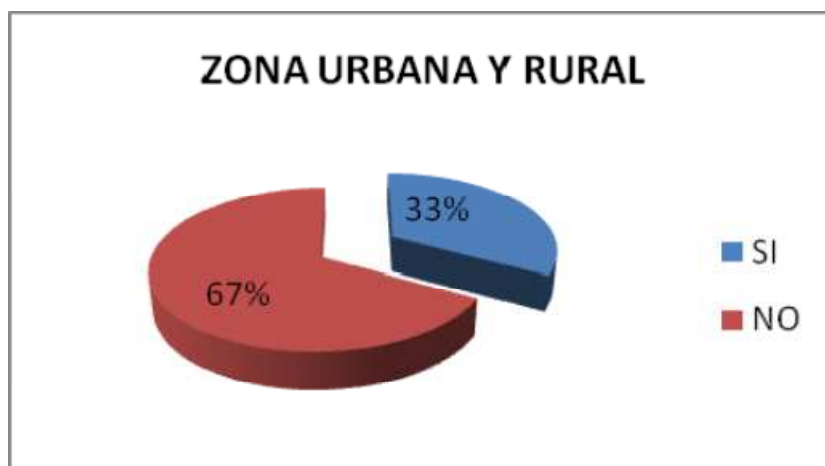


**ANÁLISIS:**

El conocimiento de los métodos de prevención de la brucelosis en un hato ganadero, son conocidos en un 49%, por parte de las personas inmiscuidas en el área ganadera: y un 51% no los conoce. Esto se debe a que las prevenciones para varias enfermedades son similares; entonces, la gente generaliza la prevención para la brucelosis.

### ¿Conoce usted los síntomas de la brucelosis?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	33	33%	33
NO	67	67%	100
TOTAL:	100	100%	

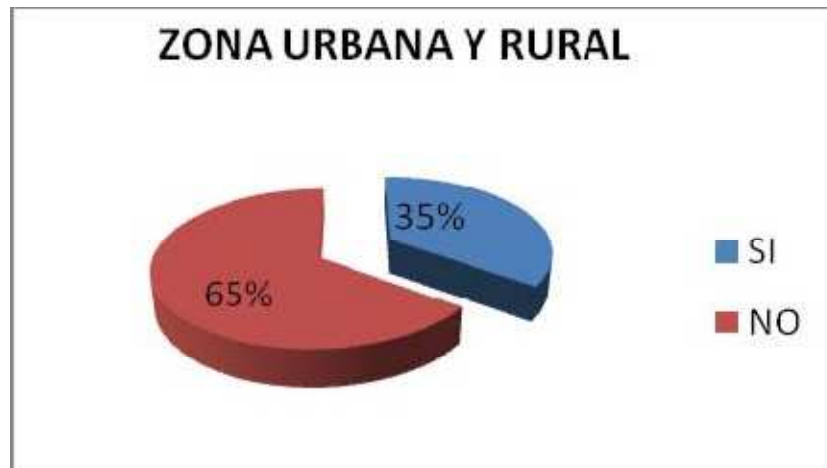


### ANÁLISIS:

Estos resultados, reflejan que el 67% de personas encuestadas, no conocen de los síntomas de la enfermedad, pese a que algunas personas conocen la existencia de la misma; y, un 33 % saben el signo clásico de la enfermedad, que es el aborto, pero no conocen otros síntomas como son: baja de producción, pérdida de peso; y que, los animales no se preñen, entre otras.

### ¿Conoce casos de contagio de esta enfermedad?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	35	35%	35
NO	65	65%	100
TOTAL:	100	100%	

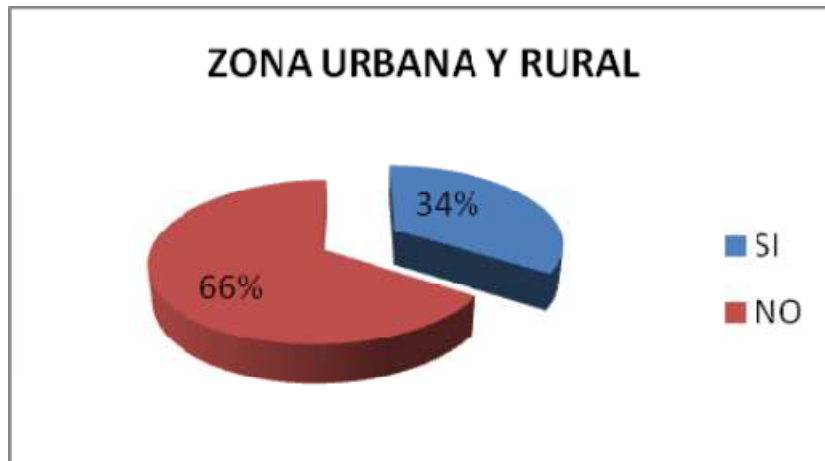


### ANÁLISIS:

El 35% de personas encuestadas, sí conocen casos de contagio de la brucelosis, y el 65% no tiene conocimiento. La razón puede obedecer a que la enfermedad no es diagnosticada correctamente, la gente no usa ningún método de laboratorio. Cuando las vacas presentan signos de aborto ó pérdida de peso repentino, baja la producción; por lo que, los animales son vendidos ó enviados al camal.

### ¿Usa medidas de prevención para manipular su ganado?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
SI	34	34%	34
NO	66	66%	100
TOTAL:	100	100%	

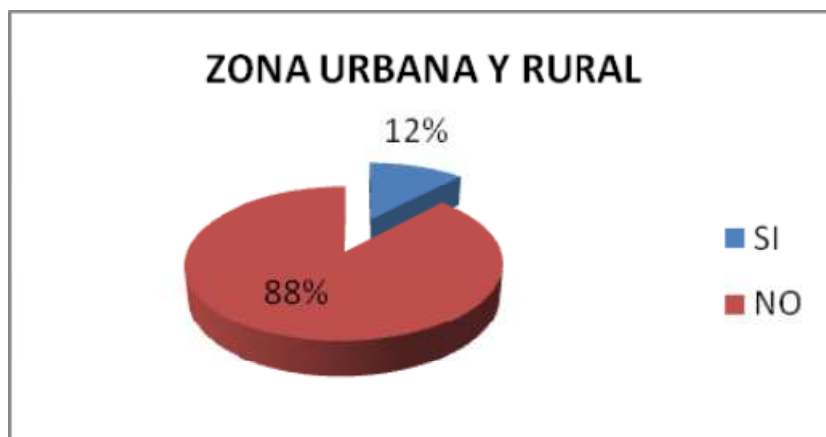


### ANÁLISIS:

Un 34% de personas que trabaja en el área ganadera, usan medidas preventivas para manipular el ganado. El 66% no usan medidas preventivas, ya que cree que el ganado está sano. No saben además, que hay enfermedades que pueden contagiar a la gente. En el camal por comodidad al trabajar, no se usa ningún tipo de protección.

**¿Sabe usted el tratamiento específico para la cura de la brucelosis en bovinos de leche?**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>	<b>% ACUMULADO</b>
<b>SI</b>	<b>12</b>	<b>12%</b>	<b>12</b>
<b>NO</b>	<b>88</b>	<b>88%</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>	



**ANÁLISIS:**

Este resultado es adecuado; ya que, así se trate con antibióticos la bacteria no siempre se cura, y la gente sabe que sacrificar a los animales es la mejor opción, aunque muchos de estos usuarios, lo que hacen es vender el animal a sus vecinos como sanos, causando la propagación de la enfermedad.

**Elaborado por:** La autora