

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**Factores de riesgo para el estudio de la prevalencia de brucelosis bovina
en hatos lecheros del Cantón Santa Clara, Pastaza, Ecuador.**

Tesis previa a la obtención del Título de:
INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR:

WILSON GEOVANNY CASTRO GUAMÁN

DIRECTOR DE TESIS:

Dr.C FRANCISCO LAM ROMERO

SANTA CLARA – PASTAZA – ECUADOR

2015

**ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE
TRIBUNAL DE GRADO.**

Ing. Karina María Elena Carrera Sánchez M.Sc

Dra. C. Alina Ramírez Sánchez

Dr. C. Diocles Guillermo Benítez Jiménez

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Wilson Geovanny Castro Guamán egresado de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Estatal Amazónica, bajo mi supervisión.

Dr MV Francisco Lam Romero Dr. C.

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios todo poderoso por darme la vida, la sabiduría, por cuidarme y guiarme siempre por la senda del bien.

A la Universidad Estatal Amazónica, Escuela de Ingeniería Agropecuaria por haber permitido forjarme como profesional en tan prestigiosa carrera, a cada uno de mis maestros y profesores por compartir sus conocimientos día a día en las aulas, y haber hecho de mí una gran persona y un buen profesional .

A mi Tutor, Dr.C Francisco Lam Romero, por su apoyo incondicional y por enseñarme a ser una persona luchadora, constante y tenaz.

A mi Biometrista Dr.C Diocles Benítez Jiménez, por ayudarme desinteresadamente en toda mi investigación y compartir todo su valioso conocimiento.

A mi familia por todo el sacrificio hecho en el transcurso de estos años, por haberme enseñado valores como la humildad, la honestidad y la sencillez los cuales cada día van transformando mi vida y me ayudan a conseguir los sueños añorados.

Al Ing. Jaime Guevara Prefecto Provincial de Pastaza, por brindarme todas las facilidades necesarias y permitirme realizar mi trabajo de tesis en el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza.

Al Dr. Walter Castro y Dr. Maicol Pozo Técnicos del Departamento de Mejoramiento Genético del GADPPz por compartir conmigo sus valiosos conocimientos y experiencias de su campo laboral además de apoyarme en mi investigación.

A todos muchas gracias.

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo y trabajo constante realizado para llegar a culminar tan importante investigación, lo dedico a mi Dios todo poderoso que con su bendición me ha guiado por todos los caminos de mi vida y haberme dado una hermosa familia.

A mis abuelitos, Abel Guamán y Santos Castro por acompañarme siempre y ser ejemplo de tenacidad, constancia, superación, y darme fuerzas en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi querido padre Víctor Castro por ser un claro ejemplo de perseverancia, fuerza de voluntad y por enseñarme que en la vida nada es fácil pero todo se puede con dedicación, esfuerzo, y constancia.

A mi madrecita querida Rosita Guamán por brindarme todo el cariño, amor y comprensión del mundo y por ser la mujer que más quiero en mi vida.

A mi hermano Walter Castro por enseñarme la virtud y el don de superación, además por todo su apoyo incondicional.

A mi hermanito Cristian Castro que siempre me ha brindado sus palabras de apoyo cuando más lo necesitaba.

A mis amigos, en especial a toda mi promoción ya que compartimos momentos felices.

RESPONSABILIDAD

Yo, Wilson Geovanny Castro Guamán, declaro que el contenido de la presente Tesis de Grado es de mi responsabilidad exclusiva.

Wilson Geovanny Castro Guamán

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO
DEDICATORIA
RESPONSABILIDAD

CAPITULOS

CAPÍTULO I.	INTRODUCCIÓN
CAPÍTULO II.	REVISIÓN DE LITERATURA
CAPÍTULO III.	MATERIALES Y MÉTODOS
CAPITULO IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN
CAPITULO V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
RESUMEN	
SUMMARY	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE APÉNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	3
1.3 HIPÓTESIS GENERAL.....	3
CAPITULO II.....	4
2. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 FACTORES DE RIESGOS A CONSIDERAR EN EL MANEJO DEL GANADO BOVINO.	4
2.2 BRUCELOSIS BOVINA.....	6
2.3 ETIOLOGÍA.....	6
2.4. EPIDEMIOLOGIA SEGÚN MÉNDEZ, BERNARDINO, BERGAMO, SITTA, Y ZAPPA, 2012) 7	7
2.5. TRANSMISIÓN.....	7
2.6. PATOGENIA.....	8
2.7. SIGNOS CLÍNICOS.....	11
2.8. HALLAZGOS A LA NECROPSIA.....	12
2.9. DIAGNÓSTICO.....	13
2.10. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	16
2.11. TRATAMIENTO.....	16
2.12. PREVENCIÓN Y CONTROL.....	17
CAPITULO III.....	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	19
3.2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.....	19
3.3. MATERIALES E INSUMOS UTILIZADOS.....	19
3.4. FACTORES DE ESTUDIO.....	20

3.4.1	Determinación de los factores de eficiencia de la producción ganadera.	20
3.4.2	Realización de encuesta diagnóstico para valorar el cumplimiento de los indicadores contemplados en la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de Agrocalidad.	23
3.4.3	Determinación de prevalencia de brucelosis en esta región.....	23
3.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.....	23
	DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS BOVINA MEDIANTE LA PRUEBA ROSA DE BENGALA.	24
CAPÍTULO IV	.....	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	.....	28
4.1	EVALUACIÓN DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN GANADERA EN EL CANTÓN SANTA CLARA, PASTAZA.....	28
4.2.	REALIZACIÓN DE ENCUESTA DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR LOS INDICADORES CONTEMPLADOS EN LA GUÍA DE BUENAS PRACTICAS PECUARIAS....	34
4.3.	DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN ESTA REGIÓN.....	37
CAPÍTULO V	.....	38
5. CONCLUSIONES	.....	38
6. RECOMENDACIONES	.....	39
7. RESUMEN	.....	40
8. SUMMARY	.....	41
9. BIBLIOGRAFIA	.....	42

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	VARIABLES METEOROLÓGICAS EVALUADAS.....	19
TABLA 2	GASTOS INCURRIDOS EN LA INVESTIGACIÓN	27
TABLA 3	FACTORES QUE DETERMINAN LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN GANADERA EN EL CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA.	28
TABLA 4	ASPECTOS DE INTERÉS ZOOTÉCNICOS SANITARIO DE LAS FINCAS MUESTREADAS.	30
TABLA 5	CARACTERÍSTICAS DE LAS FINCAS GANADERAS EN EL CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA.....	33
TABLA 6	CUMPLIMIENTO DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS TÉCNICOS EN LAS ÁREAS CONTEMPLADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 111 DE AGROCALIDAD (2010).	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº

1. Socialización con los ganaderos del Cantón Santa Clara.
2. Encuesta realizada a las fincas escogidas.
3. Extracción de sangre de la vena coccígea.
4. Recipiente térmico donde fueron transportadas y conservadas las muestras inmediatamente luego de su extracción.
5. Trabajo conjunto con los técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, Tesista y Finqueros.
6. Laboratorio.
7. Encuesta realizada a las doce fincas muestreadas para la prueba de brucelosis.
8. Encuesta realizada de acuerdo a la Guía de Buenas Practicas Pecuarias (Agrocalidad 2010).
9. Resultados de laboratorio.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La brucelosis bovina es una enfermedad zoonótica infectocontagiosa ya que se transmite en forma natural de los animales vertebrados al hombre, conocida como aborto infeccioso. Es producida por la bacteria *Brucella abortus* microorganismo que puede ser eliminado en la leche, en las heces, descargas vaginales, orina, fetos abortados, placentas y terneros aparentemente sanos de vacas infectadas. Afecta a bovinos de todas las edades, pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, principalmente en ganaderías de cría y leche; además, son susceptibles a la enfermedad otras especies como los porcinos, ovinos, caprinos, equinos y búfalos; en ellas produce variados signos, Instituto Colombiano Agropecuario, I C A, (2010).

Existen en el mundo más de 500,000 casos en personas, representando una de las zoonosis más frecuentes. La enfermedad es endémica en países del Mediterráneo como Portugal, España, el sur de Francia, Italia, Grecia, Turquía y África del Norte, así como en Centro y Sudamérica, algunas partes de México, Asia y el medio Oriente. A nivel mundial se calcula una incidencia en zonas endémicas que llega hasta más de 200 casos por cada 100,000 habitantes, países como Mongolia, Kirguizistan, Iraq, Arabia Saudita, Tadjikistan y Kazajstán presentan la incidencia más alta a nivel mundial, sin embargo, el país con mayor número de nuevos casos anuales es Siria con una tasa de incidencia de 1,603 casos por millón de habitantes (Fernández y White, 2011).

La producción de ganado bovino es la más importante de Ecuador. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2011) la tasa anual de crecimiento de ganado vacuno fue de 2,0% a nivel nacional. La población bovina hasta el año pasado alcanzo más de 5.3 millones de cabezas, de la cual se estima que más del 65% son hembras y el 35% son machos, dentro de la población nacional bovina, la región Amazónica aporta

con 523.219 animales, la provincia de Pastaza posee 38.000 bovinos de los cuales 3.660 pertenecen al Cantón Santa Clara, ubicados en 194 Unidades Bovinas Adultas, UBAS (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, GADPPz, 2013).

La Brucelosis Bovina es una enfermedad infecciosa limitante del desarrollo ganadero. Se encuentra ubicada en la lista B de la OIE (World Organisation for Animal Health) donde se enumeran enfermedades transmisibles que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico o sanitario y cuyas repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen animal son considerables (REDVET, 2005).

Estudios realizados, sobre enfermedades en los bovinos, reportan que a nivel nacional el 38 % de los hatos están afectados con problemas sanitarios como: leptospirosis, brucelosis, mastitis subclínica y endoparasitismo esto se debe a que la mayoría de hatos ganaderos no cuentan con un programa de bioseguridad y vacunación (Erazo, 1999). Unido a lo anterior podemos plantear que la vulnerabilidad de los animales está influida en gran medida por los factores de riesgo que están presentes, tanto internos como externos, entre los que podemos señalar las malas condiciones higiénicas sanitarias, de manejo y de protección y profilaxis. El descontrol en el movimiento del ganado entre regiones y la trazabilidad deficiente de los rebaños están también incluidos como riesgos potenciales de introducción de enfermedades infectocontagiosas. En el Ecuador existe una prevalencia de la enfermedad de un 6%, como promedio a nivel nacional, en una población bovina de 4'892.216 animales, según datos de la última encuesta de superficie de producción agropecuaria del Ecuador (ESPAC, 2008).

Los abortos son los responsables de grandes pérdidas económicas no solo por la mortalidad que ocasionan sino también por el contagio que pueden provocar a las personas. Teniendo en cuenta la poca información que existe en la RAE relativa a la Brucelosis Bovina y específicamente en el Cantón Santa Clara nos propusimos estudiar los factores de riesgo que estarían involucrados en la aparición de esta enfermedad así como la existencia de la misma.

La presente investigación está enmarcada en la tercera línea de investigación de la Universidad Estatal Amazónica: producción de alimentos y sistemas agropecuarios. Sub línea d: Zootecnia, Salud y Sistemas de Producción Animal.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Determinar la prevalencia de Brucelosis Bovina (*Brucella abortus*), en un grupo de fincas ganaderas del Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza, evaluando los factores de riesgo que pudieran incidir en la presentación de esta enfermedad.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los factores que determinan la eficiencia de la producción ganadera en el Cantón Santa Clara de la provincia de Pastaza.
- Realizar encuesta diagnóstico para determinar los indicadores contemplados en la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de Agrocalidad.
- Determinar la prevalencia de Brucelosis en esta región.

1.3 Hipótesis General

Si se mantienen los factores de riesgo presentes en la actividad ganadera se pueden introducir enfermedades como Brucelosis Bovina (*B. abortus*) en los hatos del Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza.

CAPITULO II

2. REVISION DE LITERATURA

Samartino (2003) describe que la brucelosis es una enfermedad infecciosa de los animales que se transmite al hombre constituyendo una zoonosis. La misma es producida por bacterias del género *Brucella* que afecta enormemente la economía pecuaria, constituyendo una seria perturbación en la marcha normal de las explotaciones ganaderas, por las pérdidas que ocasiona y las implicancias en la salud pública. Atenta contra la salud de los ganaderos y del personal de campo, así como de los consumidores de leche de animales enfermos.

Por otra parte, Estein (2014) manifiesta que la brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial que afecta a diferentes especies de animales domésticas, de vida silvestre y al hombre; cuyos agentes etiológicos son las bacterias del género *Brucella* dentro del género se reconocen seis especies clásicas, cada una de las cuales tiene un hospedador principal. *B. Abortus* (bovinos), *B. canis* (caninos), *B. Melitensis* (caprinos), *B. neotomae* (rata del desierto), *B. ovis* (ovinos) y *B. suis* (porcinos).

2.1 Factores de riesgos a considerar en el manejo del ganado bovino.

La ganadería tiene una importancia clave para la región, y es una fuente de alimentos básicos para la seguridad alimentaria de su población. Más de 1 billón de personas a nivel mundial dependen del sector ganadero, y el 70% de los 880 millones de pobres rurales que viven con menos de 1.00 USD por día dependen al menos parcialmente de la ganadería para su subsistencia. Los sistemas de producción pecuaria, son considerados como la estrategia social, económica y cultural más apropiada para mantener el bienestar de las comunidades, debido a que es la única actividad que puede simultáneamente proveer seguridad en el sustento diario, conservar ecosistemas, promover la conservación de la vida silvestre y satisfacer los valores culturales y tradiciones

(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2011).

También la FAO (2012), manifiesta que América Latina y el Caribe, a pesar de constituir solo el 13,5% de la población mundial, produce un poco más del 23% de la carne bovina y de búfalo, y el 21,40% de la carne de ave global. Además explica que la ganadería en algunas regiones de algunos países de América Latina se encuentra amenazada por diversos factores que disminuyen la producción ganadera tales como: la deficiencia de pastos de buena calidad, topografía del terreno, genética, bioseguridad en los hatos, factores muy importantes para el buen manejo y producción ganadera.

La ganadería tiene unos efectos considerables sobre el medio ambiente. El crecimiento del sector pecuario ha sido un importante factor que ha contribuido a la deforestación en algunos países, especialmente en América Latina. La superpoblación de la tierra con animales de pastoreo puede provocar la erosión del suelo, la desertización y la pérdida de biodiversidad vegetal. Están aumentando los peligros para la salud pública con la intensificación de la producción pecuaria en ciudades y sus alrededores. Los residuos de las instalaciones pecuarias industriales pueden contaminar las fuentes de suministro de agua y el ganado es una de las principales fuentes de gases que provocan el efecto invernadero (FAO, 2015).

Por su parte, Contexto Ganadero (2013), menciona que la crisis económica mundial podría afectar la inversión en el sector agropecuario, la deforestación y la degradación de los suelos, así como la pérdida de biodiversidad, la contaminación de suelos y aguas, la producción de gases de efecto invernadero y la vulnerabilidad al cambio climático en la región, han sido asociadas con cambios en el uso de la tierra, especialmente, con la expansión de la ganadería y la producción intensiva no sostenible . Las principales causas de estos procesos de degradación en zonas ganaderas se han relacionado con

la ausencia o deficiencia de las políticas de desarrollo agropecuario, la persistencia de sistemas extensivos en algunas regiones con altas tasas de deforestación.

2.2 Brucelosis Bovina.

Agrocalidad (2014), señala que la brucelosis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa, ocasionada por la bacteria *B. abortus*, que se encuentra difundida en mayor o menor grado en todo el Ecuador. La enfermedad ataca a bovinos de todas las edades, pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos, presenta infección congénita en terneros nacidos de vacas infectadas. Otras especies animales como ovinos, caprinos, búfalos, porcinos y equinos también pueden contagiarse.

Por otra parte, Acosta y Ortiz (2013), mencionan que es una enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano y curso crónico. Ocasiona grandes pérdidas por ser uno de los principales problemas reproductivos, debido a que causa abortos e infertilidad, es un problema del hato. Es considerada como una enfermedad Zoonótica.

2.3 Etiología

Maldonado (2007), manifiesta que es producida por una bacteria del género *Brucella* (*abortus*, *melitensis*, *suis*, *canis*, *ovis*, etc.), es un cocobacilo intracelular, gramnegativo, no móvil, sin cápsula, aerobio. Se han identificado 4 biotipos de este agente: 1, 2, 3 y 4, siendo el biotipo 1 el responsable del 85% de la infecciones. La *B. abortus* es la que afecta principalmente al ganado bovino.

De otra manera el ICA (2010), menciona que es producida por la bacteria *B. abortus*, microorganismo que puede ser eliminado en la leche, en las heces, descargas vaginales, orina, fetos abortados, placentas y terneros aparentemente sanos de vacas infectadas.

2.4. Epidemiología según Méndez, Bernardino, Bergamo, Sitta, y Zappa, 2012)

La Brucelosis está ampliamente distribuida en el mundo y presenta gran importancia económica debido a las pérdidas productivas y reproductivas que produce, sobre todo en el ganado lechero lo que nos lleva obligadamente a pasteurizar toda la leche que se destine para consumo humano. Debido a que es una zoonosis, esta enfermedad se constituye como uno de los principales problemas de salud pública, por lo cual es necesario lograr su erradicación. La enfermedad puede ser adquirida tanto por mamíferos silvestres (bisontes, antílopes, ciervos, coyotes, mapaches, camellos, etc.) como domésticos, y se han encontrado indicios de que estas especies transmiten la enfermedad al ganado bovino. El agente puede aislarse de diversos órganos, no solo de ubres y útero, así también podemos encontrarlo en diversas secreciones como son: leche, orina, loquios, heces y semen, así como en placenta y feto, lo cual hace que el manipular cadáveres o dichas secreciones representa un muy alto riesgo. Las mermas que produce son de gran importancia, debido principalmente a la pérdida de becerros, leche, infertilidad de las madres y la extensión de los días abiertos. La infección se presenta en bovinos de todas las razas y edades, pero con mayor frecuencia en animales adultos. En becerros la enfermedad se adquiere en el útero y puede permanecer latente en el ternero durante toda su vida. Los terneros nacidos de hembras reactivas son serológicamente positivos, debido a la ingestión de anticuerpos calostrales suelen tornarse serológicamente negativos aun cuando posean la infección.

2.5. Transmisión

El ICA (2010), menciona que se transmite por la compra de animales infectados, aparentemente sanos, sin chequeos de laboratorio negativos a la enfermedad. Por el contacto de animales sanos con animales infectados en ferias, exposiciones, remates u otros eventos de concentración. Por el ingreso a la finca de otras especies animales infectadas.

De otra manera, Blood y Radostits (2001), señalan como fuente de infección el consumo de pastos o de aguas contaminadas por placentas, líquidos placentarios u otras secreciones de vacas infectadas. Alimentación de terneros o animales de otras especies con leche de vacas infectadas. Contacto de animales sanos con secreciones y excreciones de animales brucelósicos, a través de las mucosas o heridas en la piel y por inseminación artificial por semen contaminado con la bacteria.

La Organización Panamericana de la Salud, OPS, (2001), menciona que en el hombre el consumo de leche cruda o derivados lácteos sin pasteurización, provenientes de animales infectados, manipulación de fetos abortados, placentas, líquidos fetales, accidentes vacunales al pincharse con las agujas con que se aplica el biológico o por la introducción de gotas de vacuna por las mucosas, manejo inadecuado de órganos de animales brucelósicos como glándula mamaria, útero y ganglios linfáticos entre otros, se constituyen en las principales vías de transmisión, se presenta principalmente en matarifes, manipuladores o expendedores de carne, amas de casa y médicos veterinarios.

Por otra parte Draghi (2002), describe que la fuente de transmisión son los animales que excretan el microorganismo y que infectan por vía oral a otros animales, además también pueden infectarse cuando los terneros nacidos de madres sanas son alimentados con calostro o con leche de hembras enfermas.

2.6. Patogenia.

La Asociación Holstein Friesian del Ecuador, AHFE, (2008) manifiesta que la *Brucella abortus* tiene predilección por el útero grávido, ubre, testículos, glándulas accesorias, linfonodos y cápsulas articulares; así como por diferentes tipos celulares (fagocitos, polimorfo nucleares y mononucleares), de esta

manera se establece la infección en tracto reproductor, glándula mamaria y sistema retículo-endotelial.

Patogenia según Ramírez, Vera y Villamil (1992).

Estos autores mencionan que después de la infección el agente se localiza inicialmente en linfonodos regionales donde produce hiperplasia linfoide y respuesta inflamatoria aguda, después se propaga a otros tejidos linfoides, hígado y pulmones, y en animales gestantes en el útero y la glándula mamaria. La infección congénita en becerros recién nacidos se da como resultado de la infección en el útero. Durante la diseminación en el organismo, las bacterias que se localizan extracelularmente están expuestas a los mecanismos normales de defensa antibacterianos del hospedero donde quedan atrapados y mueren dentro del sistema retículo-endotelial. La acción bactericida se divide en dos partes: pre-fagocítica y post-fagocítica:

- Fase pre-fagocítica: donde la bacteria se expone a factores séricos (anticuerpos específicos, proteínas no inmunoglobulinas brucélicas), que son encontradas en suero bovino normal. En individuos inmunizados los anticuerpos juegan un papel importante en la expulsión de la *B. abortus*.
- Fase post-fagocítica: donde los microorganismos pueden quedar expuestos a la acción bactericida intracelular como la formación de peróxido, superóxido de hidrógeno, halogenación por el sistema mieloperoxidasa-peróxido de hidrógeno haluro, catiónicas y enzimas digestivas. Desafortunadamente en el caso de cepas virulentas de *B. abortus* los procesos bactericidas intracelulares puede evitarse mediante la liberación de factores de virulencia bacterianos.

El eritritol, sustancia producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de esta bacteria, está presente de forma natural en sus máximas concentraciones en placenta y líquidos fetales, siendo posiblemente la mayor responsable de que la infección se localice en estos tejidos. Así tenemos que:

- a) La infección en vacas ocurre por invasión a linfonodos retromamarios si las vacas se encuentran gestantes, posteriormente se produce una bacteriemia periódica que produce una infección en útero y placenta, la mayoría de las vacas abortan una vez, y de forma excepcional dos o tres veces.

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.

Al provocarse la necrosis de estas uniones se produce un proceso patológico 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 nuevo ser, lo que provoca agonía fetal, y dependiendo de su desarrollo, el mismo puede llegar a término o 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.

El feto no presenta lesiones patognomónicas, pero es común encontrar bronconeumonía. La placenta se observa edematosa con lesiones inflamatorias y cotiledones necrosados.

- b) El curso de la infección en machos es similar que en hembras, solo que en ellos se infectan los testículos y glándulas accesorias por la presencia de eritritol, el cual se produce en el epidídimo.

Bricker (2002), manifiesta que la infección provoca ocasionalmente orquitis y epididimitis unilateral con tumefacción aguda y dolorosa. Esto nos permitirá encontrar posteriormente áreas de adherencia focales entre la túnica vaginal y el testículo, respectivamente. Las lesiones granulomatosas espermáticas pueden producir fibrosis intersticial, lo cual repercutirá en la libido del animal así como en la cantidad de semen producido.

2.7. Signos Clínicos

Ewalt y Bricker (2003), mencionan que dependerán del estado inmunológico del hato. Hembras gestantes no vacunadas son altamente susceptibles de presentar aborto después del quinto mes de gestación, son secuelas frecuentes del aborto la retención placentaria y la metritis fibrinosa purulenta. Las infecciones mixtas pueden producir metritis aguda con septicemia y muerte consecutiva o bien crónica seguida de esterilidad.

Por otra parte el ICA (2010), señala que en las hembras los signos son el aborto, generalmente entre el sexto y noveno mes de gestación. Las vacas afectadas pueden continuar su vida reproductiva aparentemente normal, convirtiéndose en diseminadoras silenciosas de la enfermedad, retención de placenta o secundinas.

En equinos ocasiona lesiones caracterizadas por inflamación y abscesos localizados a la altura de la nuca o de la cruz, conocidos como mal de la cruz, talpa o testera. En los seres humanos la brucelosis se manifiesta con: dolor de cabeza, fiebre intermitente, sudoración profusa, dolor en las articulaciones, inflamación de testículos, impotencia sexual, esterilidad, aborto. Los machos presentan orquitis unilateral con disminución en la producción espermática. Pueden estar afectados uno o ambos sacos escrotales presentando tumefacción aguda y dolorosa, con aumento de hasta dos veces su tamaño normal, aunque los testículos no se encuentren aumentados de tamaño. La tumefacción es persistente y los testículos experimentan necrosis por licuefacción quedando finalmente destruidos. Los toros afectados pueden

quedar estériles cuando la orquitis es aguda, pero pueden seguir siendo fértiles si solo se ve afectado un testículo. Pero siguen siendo propagadores de la enfermedad. En ambos sexos se debe considerar la inflamación de las articulaciones, especialmente en rodillas y corvejones (Gopaul, Koylass, Smith y Whatmore, 2008).

2.8. Hallazgos a la Necropsia

Álvarez (2001), señala que en vacas gestantes se encuentra placentitis necrosante y endometritis ulcerativa, reacciones inflamatorias en tejidos fetales abortados, y en rara ocasión se realiza la necropsia en animales adultos. Los hallazgos en fetos incluyen: presencia de líquido serohemorrágico en cavidades y subepidermis, así como bronconeumonía acompañada de congestión, exudado fibrinoso e infiltración celular.

En machos las vesículas seminales y el epidídimo pueden estar engrosados con áreas de inflamación intersticial crónica y necrosis del epitelio tubular de las vesículas. El epidídimo presenta granulomas con infiltración de células linfoides, plasmáticas y epitelios que rodean a las células gigantes, algunos granulomas se calcifican. Las membranas basales de muchos túbulos quedan engrosadas con la evidencia ocasional de la supresión de espermatogénesis. En varios órganos fetales se observan lesiones granulomatosas y necrosis focal, así como leptomeningitis granulomatosa. La placenta presenta edema (Herrera, 2003).

Moriyon, Grillo, Monreal, González, Marín, López/Gonil, Mainar, Moronoe y Blasco (2004), manifiestan que la brucelosis no produce mastitis clínica, aunque la excreción de leche se asocia a la presencia de otras infecciones, no hay cambios aparentes en la leche, aunque el conteo celular suele verse aumentado. Histológicamente la enfermedad se caracteriza por infiltración leucocitaria, y en glándula mamaria observamos mastitis intersticial difusa leve con acumulación de linfocitos y células plasmáticas.

2.9. Diagnóstico

Sabio y García (2011), manifiestan que depende de la información que se tenga del hato y de cada uno de los animales. El objetivo del diagnóstico de laboratorio es identificar a los animales infectados así como a los diseminadores de la enfermedad. El análisis de laboratorio se realiza a través del aislamiento del agente así como de algunas pruebas serológicas, con el fin de detectar la presencia de anticuerpos contra *Brucella abortus*.

De otra manera la AHFE (2008), menciona que solamente con los exámenes de laboratorio es posible confirmar el diagnóstico de brucelosis; en forma directa con intento de aislamiento bacteriológico o con pruebas serológicas que confirmen la presencia de anticuerpos en suero sanguíneo o leche. Para tal propósito se toman las muestras de tanques de leche en tubos estériles y se envían refrigeradas al laboratorio. Aislamiento: se realiza mediante el cultivo o inoculación de cobayos a partir de abomaso fetal, linfonodos, placenta, secreciones uterinas, leche y semen. La serología: se realiza en ausencia de un cultivo positivo, suele realizarse a partir de suero sanguíneo, leche, suero lácteo, moco vaginal o plasma seminal.

Según el ICA (2010) cualquiera de las siguientes pruebas serológicas o la combinación de las mismas, miden la respuesta de un solo individuo, no así del hato completo.

Estas son:

Prueba de Aglutinación en Tubo (PAT): Prueba estandarizada para el diagnóstico de brucelosis de forma individual, de gran utilidad si el anti-suero se encuentra bien calibrado.

1. Prueba de Fijación de Complemento (PFC): Considerada como la más confiable de las pruebas de rutina disponibles para el

diagnóstico serológico de brucelosis, por su especificidad y sensibilidad.

2. Prueba de aglutinación en Placa (PAP): El resultado en esta prueba se obtiene más rápido que la aglutinación en tubo.
3. Prueba de reducción del Enlace Disulfuro: Se utilizan el mercaptoetanol y el ditrioteitol especialmente cuando los sueros muestran efectos anticomplementarios ante la prueba de fijación de complemento.
4. Prueba de Precipitación de Rivanol (PPR): Implica la mezcla de suero diluido en agua destilada con una solución acuosa de rivanol para precipitar las proteínas de carga negativa, incluyendo IgM.
5. Prueba de Hemólisis Indirecta (PHI): Se basa en la observación de los antígenos lipopolisacáridos de la Brucella, ya que tratados con álcalis pueden unirse a eritrocitos.
6. Prueba de Enzimoimmunoanálisis (ELISA): Se utiliza generalmente una antiglobulina reactiva, unida generalmente a una peroxidasa, fosfatasa o ureasa, para detectar la unión de anticuerpos al antígeno absorbido a un soporte inmóvil generalmente bandejas de microaglutinación, tubos, cuentas o láminas.
7. Prueba de Inmunodifusión Radial (PIR): Se realiza sobre un gel de azarosa que contiene un heptano polisacárido B de Brucella, en una solución al 10% de cloruro de sodio para detectar anticuerpos precipitantes de IgG. Al parecer esta prueba detecta animales infectados con cepas virulentas de Brucella abortus de aquellos vacunados con la cepa 19.
8. Prueba Amnésica (PA): Se basa en la previa exposición del animal a antígenos lisos de Brucella, de tal manera que el individuo produce una reacción acelerada, es decir una respuesta amnésica al ser reexpuestos a pequeñas cantidades del antígeno.

9. Pruebas de Sangre (PS): La muestra puede someterse a una prueba de anillo modificada buscando la presencia de anticuerpos contra Brucella.
10. Pruebas de Leche (PL): La prueba más ampliamente utilizada es la de anillo en leche (anillo de Bang), que detecta anticuerpos de Brucella en leche.
11. Pruebas de Moco Vaginal: Puede someterse a pruebas de aglutinación para detectar anticuerpos indicadores de infección, generalmente producidos localmente.
12. Pruebas de Semen: Se realiza una prueba de aglutinación obteniendo el plasma seminal obtenido después de la adición de ácido sódico a una muestra de semen, una vez realizada la centrifugación para eliminar los espermatozoides.
13. Prueba de Estimulación de Linfocitos (PEL): Se realiza a partir de la incubación de sangre completa y suspensiones de leucocitos o linfocitos, en medios de cultivo de tejidos en presencia de antígeno, otras pruebas de este tipo son la migración de macrófagos, procesos de lisis o agregación leucocitaria.
14. Pruebas Intradérmicas de Hipersensibilidad Retardada (PIHR): Sirve para detectar respuestas de inmunidad mediada por células frente a brucelas, Se utilizan diferentes preparaciones antigénicas denominadas brucelinas, las cuales varían de preparaciones crudas de células completas, sobrenadantes de cultivos o fracciones proteicas purificadas como Brucelina-INRA o extractos ácidos, como Brucelina fracción F.
15. Otras pruebas serológicas: Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), Prueba de Coagulación (COAG), Conteo de Inmunoelectroforesis (CIE), Inhibición de la Fijación de complemento (IFC').

2.10. Diagnóstico Diferencial

Agroalimentaria (2014), señala que en caso de que sólo se presente aborto como signo clínico se puede sospechar de Campilobacteriosis, Listeriosis, Leptospirosis, Ureaplasmosis, Tricomoniasis, Haemophilosis, IBR o DVB.

2.11. Tratamiento

Aldiri, Llorentes, y Silveira (1992), señalan que la *B. abortus* es una bacteria intracelular facultativa, lo que le confiere cierta protección ante la presencia de antibióticos dentro del hospedador, por lo que se considera una enfermedad incurable.

Por otra parte Moreno, Rentería y Searcy (2002), manifiestan que la administración combinada y prolongada de antibióticos puede evitar recaídas. Según algunos autores, la mejor terapia para la brucelosis está aún por definir. Desde la era antibiótica, con metodologías muy variadas y poco estandarizadas, numerosos autores han estudiado la actividad *in vitro* de gran número de antibióticos frente a *Brucella*, pero debido a que este es un parásito intracelular facultativo, la penetración de los antimicrobianos en los fagocitos y los fagosomas, es problemática. Por ello, una buena actividad "*in vitro*" no es sinónimo de eficacia "*in vivo*", debido a lo cual, en muchas ocasiones se recurre a animales de experimentación.

Por su parte Blood (2000), menciona que debido a las características del control de la brucelosis en los rumiantes, al costo y a la dificultad en diagnosticarla con certeza y evaluar la eficacia (aislamiento del germen), el tratamiento con antibióticos no se realiza en dichas especies. En el hombre, son utilizados varios antibióticos, solos o en forma combinada, de acuerdo, esencialmente, al tiempo y grado de evolución de la enfermedad. El tratamiento en el hombre busca reducir la morbilidad, acortar la duración del proceso y disminuir la incidencia de complicaciones.

Vadillo y Piriz (2002), describen que en los casos agudos, se utiliza el cloruro de tetraciclina o la doxiciclina, agregándose además la estreptomina. Otra prescripción combina el trimetoprim con el sulfametoxazol. En todos los casos, se recomienda un mínimo de tres semanas de tratamiento. En las complicaciones propias de la evolución crónica, como las osteomielitis, se pueden utilizar los mismos antibióticos, prolongando su administración (en algunos casos, por un mínimo de 6 semanas).

2.12. Prevención y Control

Rivera (2014), señala que las vacunas representan un papel primordial en el control de la brucelosis, ya que limitan su difusión y reducen su impacto económico. Deben vacunarse las terneras de 4 a 5 meses de edad, ya que la vacunación es el único medio efectivo para la erradicación de la Brucelosis.

De otra manera Samartino (2003), manifiesta que la *B. abortus* Cepa 19: desarrollada para la inmunización del ganado vacuno es una opción. La vacunación debe realizarse de los 4 a los 6 meses de edad aunque se puede aplicar a los animales de mayor edad. Su inconveniente radica en que pueden persistir los títulos de anticuerpos después de los 24 meses de edad lo que interfiere en los resultados del diagnóstico.

Por otra parte Bofill, Rivas y Ramírez (1996), describen que la dosis reducida de cepa 19 utiliza 1/25 de microorganismos vivos utilizados en la cepa original, dicha dosis posee una protección comparable a la dosis completa, con reacciones postvacunales adversas menores y lenta disminución de anticuerpos postvacunales. La vacunación de terneras con cepas completas protege durante 5 o más gestaciones, con un margen de seguridad de hasta 75%. La vacunación de animales adultos con cepa 19 reducida debe realizarse con autorización del programa de erradicación de brucelosis.

Ríos (2009), manifiesta que la vacuna RB51 ha sido utilizada con muy buenos resultados para lograr hatos libres, en primer lugar porque no produce interferencia con los anticuerpos de animales enfermos al momento de realizar las pruebas de diagnóstico normales, esto es que si después de vacunar con RB51 realizo pruebas serológicas, los animales que resulten positivos son portadores de la enfermedad por lo que deberán ser eliminados. Está demostrado científicamente que la vacuna protege al ganado adecuadamente, siempre y cuando se tomen en cuenta los factores relacionados con los programas de control y erradicación de brucelosis para lograr un hato libre, y algunos de estos son: Todos los animales positivos o sospechosos de la enfermedad deberán de eliminarse de la explotación.

Olascoaga (2007), menciona que no se deberán introducir animales provenientes de otros lugares. Las instalaciones, el manejo, la higiene y la alimentación deberán ser las ideales para esta especie, este punto tal vez es el más difícil de aplicar. Lavar y desinfectar toda la explotación. Se deberá contar con áreas de recría, de crecimiento y desarrollo de becerras, provenientes de vacas libres de brucelosis y de otras enfermedades, asegurando el reemplazo de la explotación con animales sanos. No se deberá permitir el ingreso a las instalaciones de la explotación de ninguna persona o vehículo ajenos a esta.

Por su parte Lottersberger y Pauli (2004), describen que el programa de vacunación y revacunación con RB51 deberá de realizarse rutinariamente para mantener el sistema inmunocompetente funcionando para proteger al ganado, por ejemplo se deben vacunar las vacas próximas al parto en el período seco, en las becerras a los cuatro meses de vida, así como revacunar a la pubertad aproximadamente a los seis meses y antes de ser inseminadas, en animales adultos es necesaria la revacunación.

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo se desarrolló en las fincas de los ganaderos del Cantón Santa Clara provincia de Pastaza y tuvo una duración de 60 días.

3.2 Condiciones Meteorológicas

Tabla 1 Variables meteorológicas evaluadas.

PARAMETROS	2014	PROMEDIO
Altitud	595	595msnm
Longitud	77°4747	77°4747" W
Latitud	1°2042"	1°2042"S
Temperatura media, °C	19,0	19,33
Precipitación anual, mm.	3000	2900
Humedad relativa	80,0	83,66

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Santa Clara, GADMSC, 2014.

3.3 Materiales e insumos utilizados.

3.3.1. Materiales.

- Overol
- Botas
- Guantes quirúrgicos
- Tubos vacutainer 10ml

- Jeringas 10ml
- Termo refrigerante
- Algodón
- Gradilla
- Gel refrigerante
- Cámara fotográfica
- Etiquetas
- Equipo para sujeción de animales (sogas, nariguera).

3.3.2. Materiales Químicos

- Alcohol

3.3.3. Materiales de Escritorio

- Papel
- Esferos
- Computadora
- Calculadora
- USB
- Cuadernos

3.4 Factores de estudio.

3.4.1 Determinación de los factores de eficiencia de la producción ganadera.

Se diseñó una encuesta con 20 variables para evaluar el comportamiento en las dimensiones tecnológicas y ambiental de los sistemas ganaderos, la cual se aplicó según un diseño no experimental, que controló los efectos de las parroquias donde se ubican las fincas y los rangos de altura, que determinan diferencias en el comportamiento edafoclimático del territorio y que modifica la productividad de los ecosistemas ganaderos y el comportamiento animal. Anexos 7 y 8.

La expresión utilizada para determinar el tamaño de la muestra se correspondió a un tamaño de la población finito y muestreo estratificado, (Snedecor y Cochran, 1989):

1

$$n = \frac{Nz^2s^2}{Ne^2 + z^2s^2}$$

donde

N : Total de la población

s^2 : variabilidad de los datos

e : error estadístico prefijado

z : nivel de confiabilidad

Del total de 50 fincas reportadas en el año 2014 por Agrocalidad en su control estadístico de aplicación de vacunas contra la fiebre aftosa y enfermedades vesiculares, se consideró como población de estudio 26 fincas que cumplieron la condición de tener un rebaño de más de 10 reproductoras de ganado vacuno y más de cinco años de actividad consecutiva.

Después de realizado el diagnóstico, se validó la determinación del tamaño de muestra calculado, utilizando el intervalo de confianza al 95% para la desviación estándar de la población de fincas (σ) a través del intervalo de confianza de este estadígrafo, haciendo uso de la distribución X^2 según la desigualdad (2), para aquella variable que resultó con mayor desviación estándar entre las que presentaron valores de peso mayores, en la explicación de la situación ambiental del sistema de fincas diagnosticadas.

$$\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}}$$

donde

$n - 1$: grados de libertad

s^2 : varianza estimada

σ^2 : varianza poblacional

$\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}$, $\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}$: percentiles de la distribución χ^2

Aplicando el criterio de máxima varianza (Torres, 1987), para garantizar un tamaño de muestra adecuada para todas las variables a medir. Se consideró el valor de s^2_{muestral} como 31,2 con valores de error prefijado de un 3% y nivel de confiabilidad del 95%. El tamaño de muestra estimada fue de 30 fincas.

La información obtenida durante los muestreos, se tabuló en matrices de datos organizadas en hojas de cálculo Excel, donde se situaron en las filas los sistemas ganaderos visitados y en las columnas las variables objeto de estudio. Cada base de datos se sometió a una rigurosa revisión, y se eliminaron las fincas donde faltó información relevante, por no especificarse con precisión el acápite por el encuestador. Además se eliminaron los casos que presentaron valores atípicos y los que no cumplían la condición de tener más de cinco años de trabajo consecutivo y un mínimo de animales igual o superior a diez cabezas de ganado vacuno. Después de eliminadas las fincas atípicas o con información incompleta quedó un tamaño de muestra de 25 fincas, lo suficientemente grande para soportar la validez de la evaluación de los sistemas ganaderos del Cantón Santa Clara.

3.4.2 Realización de encuesta diagnóstico para valorar el cumplimiento de los indicadores contemplados en la Guía de Buenas Prácticas Pecuarias de Agrocalidad.

Se aplicó la encuesta que contempla nueve áreas de valoración con un total de 299 aspectos relacionados con: Ubicación de las explotaciones pecuarias, infraestructura, instalaciones y equipos, Medidas higiénicas y de la bioseguridad del predio, Uso y calidad del agua y de la alimentación animal, Bienestar y salud animal, Manejo de productos de uso veterinario y plaguicidas de uso agrícola, Ordeño y manejo de la leche, Documentos y trazabilidad, Manejo ambiental y Salud, seguridad y bienestar laboral. Anexo 8.

3.4.3 Determinación de prevalencia de brucelosis en esta región.

La unidad experimental para la investigación relativa a la prevalencia de la brucelosis corresponde a 100 animales hembras bovinas a partir de 18 meses de edad pertenecientes a 12 fincas representativas de esta área. Se logró la caracterización abreviada de algunos aspectos de interés de estas fincas.

Para llevar a cabo el trabajo se siguieron los siguientes pasos:

1. Se realizó la reunión con los ganaderos para socializar el presente trabajo.
2. Se realizó la visita a las fincas ganaderas seleccionadas.
3. Se escogieron los animales para el muestreo.
4. Se tomaron las muestras de sangre a los mismos.
5. Se enviaron las muestras de sangre para su procesamiento al laboratorio (LIVEXLAB).
6. Se analizaron los resultados obtenidos.

3.5. Análisis estadístico de los resultados.

Se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS 22. Para resumir la información recopilada en cada propósito productivo se aplicó el modelo estadístico de

“Medición de Impacto” (MEMI) (Torres, Cobo, Sánchez y Ruez, 2013), el cual es una combinación de métodos multivariados, para lograr el doble propósito de identificar variables-indicadores que definen los cambios o impactos fundamentales en los sistemas productivos. Además, se analizaron las variables discretas, que inciden en el comportamiento de los sistemas, relacionadas con las dimensiones productiva y ambiental, para caracterizar su comportamiento en cada uno de los grupos identificados, y evaluar así, los riesgos a que está sometida la ganadería y la implementación de prácticas ganaderas ineficientes. Para ello se utilizaron las tablas de contingencia, donde se combinaron los grupos identificados y las variables de interés que inciden en la eficiencia productiva, el impacto ambiental negativo de la ganadería en el entorno y los riesgos sociales asociados a la sostenibilidad de la ganadería en el Cantón.

Los datos recogidos de la guía de Agrocalidad también se tabularon en matrices de hojas de cálculos de Excel de los cuales se extrajeron el número total de elementos así como los porcentajes de evaluados de bien, mal y que no aplicaban.

3.6 Manejo del Experimento.

Diagnóstico de Brucelosis Bovina mediante la Prueba Rosa de Bengala.

Linear Chemical (2014) manifiesta que esta es una prueba sencilla de aglutinación puntual que utiliza antígeno coloreado con rosa de bengala y tamponado a pH bajo, normalmente $3,65 \pm 0,05$.

Procedimiento de la prueba

- a) Se colocan las muestras de suero y el antígeno a temperatura ambiente ($22 \pm 4^{\circ}\text{C}$). Debe sacarse de la nevera solo el antígeno necesario para las pruebas del día.

- b) Se colocan 25–30 µl de cada muestra de suero en una baldosa blanca, placa esmaltada o de plástico, o en una placa para hemaglutinación de la OMS.
- c) Se agita bien el frasco de antígeno, pero suavemente, y se coloca el mismo volumen de antígeno próximo a cada gota de suero.
- d) Inmediatamente después de añadir la última gota de antígeno en la placa, se mezclan cuidadosamente el suero y el antígeno (usando un porta limpio o una varilla de plástico para cada prueba) hasta producir una zona circular u oval de aproximadamente 2 cm de diámetro.
- e) La mezcla se agita suavemente durante 4 minutos a temperatura ambiente en un agitador circular o tridimensional (si la zona de reacción es oval o circular, respectivamente).
- f) Se comprueba la aglutinación, justo a los 4 minutos. Cualquier reacción visible se considera positiva. Debe analizarse un suero control que dé una reacción positiva mínima antes de comenzar las pruebas de cada día para comprobar la sensibilidad de las condiciones de la prueba.

LIVEXLAB (2014), utiliza el siguiente procedimiento para detectar anticuerpos de *B. abortus* por la Técnica de sero aglutinación por placa rápida con Rosa de Bengala:

- Colocamos las muestras en la centrifuga y lo centrifugamos a 700 r.p.m. por un tiempo de 7 minutos para obtener el suero.
- Sacamos la muestra de la centrifuga colocamos en una gradilla y llevamos al área de bacteriología.
- En un porta objetos estéril colocamos una gota de suero tomado con una pipeta.
- Pasteur estéril, para cada muestra utilizamos una pipeta y un portaobjetos estéril.
- Colocamos 30 microgramos de rosa de bengala y 30 microgramos de suero Sanguíneo en una placa limpia.

- Mezclamos el suero con Rosa de Bengala utilizando un palillo.
- Esperamos un tiempo de 3-4 minutos para observar la reacción, con un fondo oscuro y valiéndonos de una lámpara vemos la aglutinación, en caso que sea positivo y caso contrario negativo o sospechoso.
- Anotar los resultados.
- Desechar la placa.
- Guardar las muestras de respaldo.

3.7 Análisis Económico.

A continuación señalamos los gastos incurridos en esta investigación, la cual no tenía como objetivo obtener beneficios inmediatos sino hacer una evaluación de la situación epidemiológica de la población bovina respecto a la brucelosis, con el objetivo de poder emitir criterios para prevenir la entrada de la enfermedad y en caso de que existiera las medidas necesarias para erradicarla, por tanto, el resultado económico derivado sería a largo plazo.

Tabla 2 Gastos incurridos en la investigación

MATERIALES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
	Unidades	\$	\$
Tubo Vacutainer Tapon Rojo 7 ml	110	0,50	55,00
Agujas	110	0,75	82,50
Guantes ginecológicos y quirúrgicos	4 (cajas)	10,00	40,00
Botas	6	8,00	48,00
Overol	6	50,00	300,00
Horas de Internet	72 horas	1,00	72,00
Impresión de borradores	100	0,10	10,00
Anillados	5	5,00	25,00
Copias	100	0,10	10,00
Impresión y empastado de tesis	1	100,00	100,00
Transporte	250	250,00	250,00
Análisis de Brucella	100	1,00	100,00
TOTAL			1.102,50

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Evaluación de factores que inciden en la eficiencia de la producción ganadera en el Cantón Santa Clara, Pastaza.

Los factores que determinan la eficiencia productiva de la ganadería en el Cantón Santa Clara se presentan en la tabla 3, y explican el 86,96% de la varianza acumulada del sistema, los que se distribuyen en tres componentes que se etiquetaron como: “Manejo”, “Relieve” y “Pérdidas en el rebaño”.

Tabla 3 Factores que determinan la eficiencia de la producción ganadera en el Cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

Componente	Variable	Factor de peso	Auto valor	Varianza acumulada explicada, %
Manejo	Vacunos en la finca, cbz	0,95	5,91	49,25
	Vacas, cbz	0,98		
	Carga, UGM/ha	0,84		
	Hembras en la reproducción, cbz	0,95		
	Partos en el año, cbz	0,93		
	Relación vacas sementales	0,97		
Relieve	Área en uso ganadero compatible con el pastoreo, %	-0,87	2,82	72,82
	Pendiente	0,96		
	Cárcavas	0,91		
Pérdidas en el rebaño	Muertes totales en el rebaño, cbz	0,96	1,70	86,96
	Muertes por accidentes	0,98		

El primer componente explica el 49,25% de la varianza acumulada del sistema y se relaciona con variables que definen el tamaño del rebaño, como la cantidad total de vacunos que se mantienen en la finca, las vacas presentes en el sistema y las hembras que se mantiene en la reproducción. Además con variables que definen el manejo, como la carga en el sistema, que condiciona la cantidad de biomasa que se le oferta a cada animal y la potencialidad de alimentar al rebaño, por un lado, y la relación reproductoras/sementales, que incide en la calidad del proceso reproductivo. Estas variables que definen el manejo se relacionan a su vez con la cantidad de partos que se produce en el rebaño, indicador que evalúa la eficiencia reproductiva de estos sistemas ganaderos.

Los resultados relativos al manejo coinciden con los criterios de Vargas, Benítez, Ríos, Torres, Navarrete, Andino y Quinteros (2013) cuando plantearon: En las condiciones de la RAE y en Pastaza en particular, la baja fertilidad y el pH de los suelos, predispone a que sólo se puedan utilizar pastos o forrajes endémicos o una reducida cantidad de cultivares con capacidad de adaptación a la zona, que unida a la incapacidad de mecanización existente, limita la posibilidad de estos ecosistemas para producir biomasa y alimentar los rebaños, que unido a las características del relieve, reducen sobremanera la capacidad de carga existente en estos territorios y la calidad de la biomasa que se puede cosechar, y por ende determina la raza que es aconsejable disponer para tales condiciones. En el caso de los animales pertenecientes a las fincas en las cuales realizamos los muestreos para determinar la prevalencia de Brucelosis, todos pertenecen a razas mestizas formadas a través de cruces y retrocruces con los recursos raciales propios de la zona y por tanto con un buen nivel de adaptación a estas condiciones (tabla 4), este criterio concuerda con lo planteado por Ríos, Ortiz, Hernández y Orjuela (2013), quienes plantean la utilización en la Amazonía de razas evolucionadas en el trópico o genotipos resultantes del cruce de estas razas. Podemos adicionar como elemento positivo, en tal sentido, la condición corporal de los animales evaluada de buena a muy buena.

Tabla 4 Aspectos de interés zootécnicos sanitario de las fincas muestreadas.

PROPIETARIO	FINCA	CANTON	SECTOR	TOTAL ANIMALES	VACAS	VACAS MUESTREADAS	RAZAS	RESULTADO DE BRUCELOSIS	CONDICION CORPORAL
PADILLA ANGEL	San Miguel	Santa Clara	Santa Clara	50	15	13	Mestizo	NO=13	Entre 3 y 4
CASTRO ASENCIA	S/N	Santa Clara	Km 35 Vía Al Tena	30	6	4	Mestizo	NO=4	Entre 3 y 4
PUCHA AGUSTIN	S/N	Santa Clara	Iskayacu	30	20	11	Mestizo	NO=11	Entre 3 y 4
CHAFLA DELFIN	S/N	Santa Clara	Santa Clara	15	5	7	Mestizo	NO=7	Entre 3 y 4
PAREDES EDUARDO	Los Laureles	Santa Clara	Santa Clara	12	3	5	Mestizo	NO=5	Entre 3 y 4
MARTINEZ MANUEL	S/N	Santa Clara	San Jorge	18	10	9	Mestizo	NO=9	Entre 3 y 4
ORELLANA PATRICIO	S/N	Santa Clara	San Francisco de Punin	60	15	15	Mestizo	NO=15	Entre 3 y 4
LAURA MOROCHO	S/N	Santa Clara	San Vicente	20	10	9	Mestizo	NO=9	Entre 3 y 4
ANGEL WINGLA	S/N	Santa Clara	Iskayacu	20	8	8	Mestizo	NO=8	Entre 3 y 4
ABEL GUAMAN	S/N	Santa Clara	El dorado	10	3	4	Mestizo	NO=3	Entre 3 y 4
HITLERT CHALAN	S/N	Santa Clara	San Vicente	10	8	8	Mestizo	NO=8	Entre 3 y 4
GENARO PAREDES	Los Laureles	Santa Clara	Santa Clara	18	7	7	Mestizo	N=7	Entre 3 y 4

Criterios similares fueron señalados por Vargas, Benítez, Torres, Ríos, Soria, Navarrete y Pérez (2014) quienes evaluaron los factores que determinaron la eficiencia productiva y la tipificación de la ganadería en la provincia de Pastaza y con Benítez, Vargas, Torres, Ríos y Navarrete (2015) quienes valoraron el modelo de gestión para la ordenación de la ganadería en la Amazonía ecuatoriana.

La influencia del manejo en la eficiencia reproductiva de la ganadería tropical es un fenómeno bien estudiado en otros ecosistemas. Así, Viamontes (2010), Benítez (2010) y Moreno-Sandoval, Alcazar-Acosta y Guzmán-Guzmán (2011), enfatizaron en la incidencia del sistema de alimentación, el manejo del ternero, la suplementación y la calidad de los sementales en la eficiencia productiva que se obtiene en los sistemas ganaderos tropicales.

El segundo componente se relaciona con variables que modelan el relieve del terreno y explican en conjunto hasta el 72,82% de la varianza acumulada del sistema.

Este componente se relaciona con la superficie en uso ganadero con pendientes apropiadas para el pastoreo, que se consideran aquellas menores del 25%; con la pendiente del terreno y con la cantidad de surquillos o cárcavas que deja el ganado cuando pastorea en terrenos pendientes. Resultados similares se informan por Benítez (2010) para zonas montañosas de la República de Cuba y por Vargas *et al.* (2014) para las condiciones amazónicas, quienes consideran que el pastoreo en terrenos con actitudes no propias para la ganadería conduce a la degradación ambiental por efecto de la erosión, la pérdida de la fertilidad de los suelos y a otras formas de degradación de la tierra (FAO, 2000; 2009).

Con el tercer componente se explica hasta el 86,96% de la varianza del sistema. Este último factor se relaciona con las pérdidas que se producen en el

rebaño relacionada con las muertes por varias causas donde lo fundamental se relaciona con los accidentes que ocurren en el rebaño, que representa más del 80% de las pérdidas reportadas en el cantón Santa Clara.

En la tabla 5 se presentan los indicadores que tipifican las fincas ganaderas de cría y sistemas de doble propósito en Santa Clara. Las fincas se distribuyeron en cuatro grupos que se diferencian por la superficie que dedican a la ganadería, al porcentaje de esta área que tiene actitudes para realizar el pastoreo, por el tamaño del rebaño que mantienen, los parámetros de manejo que aplican como la carga animal, los indicadores de eficiencia productiva que logran y por el impacto que tienen en el entorno, medida como la cantidad de surquillos o cárcavas que se producen por el efecto del pisoteo durante el pastoreo.

De acuerdo con Vargas *et al.* (2013) los indicadores de la ganadería en Pastaza se alejan significativamente de los considerados adecuados para rebaños con alta eficiencia reproductiva, dado por la desproporción entre terneros, los animales en crecimiento y las vacas lo cual denota baja natalidad y estancamiento de las hembras en estado prereproductivo, ya que no alcanzaron el peso requerido para la incorporación temprana a la reproducción, lo que también está en correspondencia con los fallos en la alimentación de los rebaños. Los resultados del presente trabajo están en plena correspondencia con este concepto ya que la natalidad estuvo entre el 53 y el 61 %, los que son considerados bajos de acuerdo con Morales, Espinosa, Torres y Sandoval (2009).

Tabla 5 Características de las fincas ganaderas en el Cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

Grupos	I (48% de las fincas estudiadas)		II (25% de las fincas estudiadas)		III (8% de las fincas estudiadas)		IV (14,8% de las fincas estudiadas)	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
Altura, msnm	825	188	948	59	922	125	814	230
Pendiente media, %	22,3	11,5	50,7	15,9	45,0	21,2	31,3	11,8
Área total de la finca, ha	32,0	13,2	48,0	17,3	32,0	25,5	46,5	21,6
Área en uso ganadero(ha)	18,7	6,6	31,4	14,1	25,0	21,2	37,0	20,1
Área en uso ganadero compatible con el pastoreo, %	70,8	26,9	18,6	13,5	7,5	10,6	75,0	19,1
Área de bosques, ha	12,5	8,6	12,6	8,0	6,0	2,8	2,5	5,0
Área de cultivos, ha.	1,2	0,9	2,0	1,5	2,0	1,4	2,8	3,1
Superficie que arrienda, ha	3,9	6,2	3,6	7,4	11,5	4,9	15,0	19,1
Total de bovinos, cabezas	16	10	18	12	21	14	60	18
Vacas, cabezas	6	3	5	5	10	11	25	4
Carga, UGM.ha-1	0,6	0,4	0,7	0,4	1,6	1,6	3,5	2,4
Cantidad de hembras en la reproducción, cabezas	7	4	5	5	11	9	28	6
Total de partos en el año, cabezas	3	2	3	3	7	8	14	4
Natalidad, %	61	29	62	35	58	11	53	11
Edad de incorporación a la reproducción, meses	21	3	21	4	21	4	23	3
Relación vacas/sementales	7	4	5	5	11	9	28	6
Muertes en el rebaño, cabezas	2	3	1	2	15	0	3	3
Accidentes ocurridos cabezas	2	3	1	2	15	0	2	1
Cantidad de surquillos/.ha	32	24	77	26	56	8	58	34
Profundidad media del suelo, cm	12,5	3,2	13,4	3,6	10,0	0,0	22,5	11,9

4.2. Realización de encuesta diagnóstico para determinar los indicadores contemplados en la Guía de Buenas Practicas Pecuarias.

En la tabla 6 se muestran los resultados obtenidos en el diagnóstico acerca de la aplicación de las normas ecuatorianas de “Buenas Prácticas Pecuarias” (BPP) de la Guía propuesta por Agrocalidad (2010). El comportamiento en las 9 áreas evaluadas es deficiente pero es especialmente crítico en Ubicación de las explotaciones pecuarias, infraestructura, instalaciones y equipos, Medidas higiénicas y de la bioseguridad del predio, Ordeño y manejo de la leche y Manejo ambiental.

Llama también la atención el elevado número de elementos técnicos no aplicables a las explotaciones estudiadas, destacándose entre ella las áreas Ordeño y manejo de la leche (82,17), Ubicación de las explotaciones pecuarias, y de la infraestructura, instalaciones y equipos (62,40) y Manejo ambiental (57,14), donde más de la mitad de los criterios técnicos propuestos por las normativas no son aplicables.

En el estudio realizado se pudo determinar una baja aplicación de los criterios técnicos establecidos en las guías nacionales, por lo cual debemos esperar, producciones que no garanticen que los productos que se obtienen cumplan con los requisitos establecidos por las BPP y las BPPL (Buenas Prácticas de Producción de Leche) en momentos en que la normativa ecuatoriana, fundamentalmente la relacionada con la calidad de la leche bovina, incrementa los niveles de exigencias a los productores.

Un aspecto negativo detectado en el estudio es el relacionado con la ubicación y bioseguridad de las unidades, en este sentido es importante lo señalado por (Meunier, 2002) quien plantea que aunque la ganadería bovina en la región amazónica se realiza en condiciones de relativo aislamiento, se han producido en provincias vecinas momentos de crisis por el movimiento de animales sin control y con ello la aparición de enfermedades en el ganado. Es por ello que

resulta de gran importancia el cumplimiento de los aspectos contemplados en las Guías de Buenas Prácticas Pecuarias.

Tabla 6 Cumplimiento de los diferentes elementos técnicos en las áreas contempladas en las Buenas Prácticas Pecuarias según la Resolución 111 de AGROCALIDAD (2010).

	Elementos técnicos evaluados	Porcentaje evaluado de Bien	Porcentaje evaluado Mal	Porcentaje No aplicables
Ubicación de las explotaciones pecuarias, infraestructura, instalaciones y equipos	118	4,30	33,30	62,40
Medidas higiénicas y de la bioseguridad del predio	30	3,33	50,86	45,80
Uso y calidad del agua, y de la alimentación animal	25	24,44	59,56	16,00
Bienestar y salud animal	31	22,82	61,29	15,89
Manejo de productos de uso veterinario y plaguicidas de uso agrícola	26	13,96	86,04	0,00
Ordeño y manejo de la leche	27	2,06	15,78	82,17
Documentos y la trazabilidad	16	12,50	87,50	0,00
Manejo ambiental	14	0,00	42,86	57,14
Salud, seguridad y bienestar laboral	12	16,67	83,33	0,00

Otros estudios precedentes (Faust, Kinsel y Kirkpatrick, 2001) señalan la importancia del cumplimiento de elementos técnicos contemplados en las Buenas Prácticas Pecuarias como son la realización de cuarentenas e investigaciones a los animales antes de entrar al predio, lográndose con la aplicación de los mismos en granjas de los Estados Unidos de América una reducción significativa de la prevalencia de determinadas enfermedades.

En el área de la sanidad animal se destacan como deficiencias fundamentales el hecho de que los predios ganaderos no cuenten con una asesoría formal de profesionales de la medicina veterinaria que permita realizar los planes sanitarios de los mismos y con ello garantizar la prevención y el control de las enfermedades.

Como aspecto positivo debemos señalar que prácticamente el 100 % de los predios estudiados participan en el programa de control de la Fiebre Aftosa, lo que ha llevado a que el territorio y el país muestren grandes avances en el control de esta enfermedad de gran impacto económico en la ganadería; sin embargo, estos resultados contrastan con el hecho de que el grueso de los predios no participan en los programas de control de la Brucelosis, enfermedad que desde el año 2008 no es de notificación obligatoria, y Tuberculosis bovina, que constituyen zoonosis importantes para el país (Ron-Román, Ron-Garrido, Abatith, Celi-Erazo, Viscaino-Ordoñez, Calva-Pacheco, González-Andrade, Berkvens, Bénitez-Ortiz, Brandt Fretin y Saegerman, 2014). El ordeño en prácticamente el 100 % de los predios visitados se realiza de forma manual, en los potreros, pues no existe infraestructura constructiva, aspectos que por sí solos constituyen limitantes importantes para obtener leche de buena calidad, si a esto se unen las deficiencias en la rutina de ordeño y en los deficientes hábitos higiénicos en el momento del ordeño y traslado de la leche, el panorama se vuelve más complejo.

En los predios visitados se pudo comprobar que los animales cuentan con identificación, sin embargo, existe demoras para la identificación de los animales que se incorporan a los predios, fundamentalmente los nacimientos. La ausencia de procedimientos normalizados y registros en prácticamente el 100% de los predios es otro elemento que atenta contra el control de las actividades productivas, económicas y sanitarias.

4.3. Determinación de la prevalencia de brucelosis en esta región.

El resultado de la prueba Rosa de Bengala a las 100 hembras muestreadas fue de cero positivas, es decir, ninguna dio títulos de anticuerpos para la *B. abortus* (tabla 4) para una prevalencia del 0%. Coincidiendo con este resultado y en otra provincia de la Amazonía Ecuatoriana; Napo; Moyano, López, Vargas, Quinteros y Marini (2015), estudiaron 268 bovinos y todos fueron negativos para la misma prevalencia del 0%. Morales, Espinosa, Torres y Sandoval (2009), clasificaron la región amazónica como zona de baja prevalencia para la enfermedad.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

1. Se constató que los factores que determinan la eficiencia de la producción en las fincas ganaderas en el Cantón Santa Clara de la Provincia de Pastaza son el manejo, el relieve y las pérdidas en el rebaño, y explican el 86.96 % de la varianza acumulada en estos sistemas. Los mismos inciden de manera negativa en la productividad de los rebaños y no se corresponden con una ganadería moderna y sustentable.
2. Se determinó que es muy bajo el porcentaje de cumplimiento de los aspectos contemplados en las nueve áreas de las guías de Buenas Prácticas Pecuarias de Agrocalidad para la ganadería en el Ecuador correspondiendo a los indicadores de no aplicables y mal altos valores, lo cual significa que se requiere un esfuerzo muy grande para poder obtener la certificación que otorga este organismo para la acreditación.
3. No se encontró brucelosis bovina, sin embargo, al corroborar que el sistema de protección sanitaria es débil y que las medidas de bioseguridad se incumplen en un alto porcentaje, los hatos de la región están amenazados a la entrada de la enfermedad al ser muy vulnerables.

6. RECOMENDACIONES

1. Establecer un programa de capacitación para los productores que aborde la temática de la brucelosis bovina.
2. Implantar las medidas de bioseguridad en las fincas ganaderas para tener animales sanos y predios libres de brucelosis bovina.
3. Aplicar el calendario de vacunación aprobado para la brucelosis bovina.

7. RESUMEN.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de Brucelosis Bovina (*Brucella abortus*) en un grupo de fincas ganaderas del Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza, evaluando los factores de riesgo que pudieran incidir en la presentación de esta enfermedad. Se estudiaron los factores que determinan la eficiencia de la producción ganadera y el cumplimiento de los aspectos de la guía de buenas prácticas pecuarias de Agrocalidad, que pudieran estar vinculados con la vulnerabilidad de los hatos a la mencionada enfermedad. Se utilizó un paquete estadístico IBM SPSS 22. Asimismo se seleccionaron 12 fincas representativas del Cantón, de las cuales se muestrearon 100 animales bovinos hembras de 18 meses en adelante. No se encontró presencia de brucelosis bovina al resultar todos los animales negativos a la prueba de rosa de bengala. Se concluyó que el sistema de protección sanitaria en la región es débil por lo cual existe alto riesgo de introducción de la brucelosis, también se comprobó que el sistema de bioseguridad implantada en las fincas estudiadas es deficiente lo cual resulta en una alta probabilidad de propagación de la enfermedad. Se recomienda establecer un programa de capacitación para los productores que aborde la temática de la brucelosis bovina, así como implantar las medidas de bioseguridad en las fincas ganaderas para tener animales sanos y predios libres de brucelosis bovina.

8. SUMMARY.

The present investigation had as goal shows the prevalency of (Brucella abortus) in a group of cattle farms in Santa Clara Town in Pastaza province. Testing the factors that could affect in the introduce this allness the factors was studied for determinating the efficient of the cattle production and. The performance of the aspects of the guide (line) of well lives tock practice of agroquality that could be. lye with the vulnerability of the herd the mentioned illness it is used a stadistic packel IBMSPS 22. There fore was selected 12 representative farms of the town, of which were elected 100 animals female bovines, with 18 months of year it isn't found the presens of bovine brucelosis. All of these animals resout negative to the test of bengala rose. In conclusión we though the sanitary sistema protección in the región is thin. There fore edist. The. Higher grade for introduction of the bruchelossis, also was checked that biosecurity system put in the farmers studied is bad which result in a high probability of propagation of illness it is recomended to stablish a program of capacitation for producers with topis to evolve. The bovine brucelosis. As well as put measures of se. Curity in the cattle farmers for having sabe animals and places free of brucelosis bovine.

9. BIBLIOGRAFIA.

1. Acosta, A.; Ortiz, M. (2013). Pruebas Diagnósticas en Brucelosis Bovina; Recuperado el 9 de Mayo del 2014 de, <http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/4/JER/INFOINTER/Pruebas%20diagnosticas%20en%20Brucelosis%20Bovina.pdf>
2. Agroalimentaria (2014). Manual de brucelosis bovina. Recuperado el 2 de Mayo del 2014 de, [http://www.vet.unicen.edu.ar/html/documentos%20novedades/senasa/documentos/Manual Brucelosis SENASA 202009.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/documentos%20novedades/senasa/documentos/Manual%20Brucelosis%20SENASA202009.pdf).
3. Agrocalidad (2010) Resolución 111. Guía para la Certificación de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP). Quito, Ecuador.
4. Agrocalidad (2011). Datos estadísticos, Puyo 2011
5. Agrocalidad (2014) .Brucelosis Bovina. Recuperado el 12 de octubre del 2014 de, www.agrocalidad.gob.ec
6. AHFE. Asociación Holstein Friesian del Ecuador. (2008). Revista, Boletín Informativo N°11. 10 pp. Recuperado el 15 de Diciembre del 2014 de, <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2247/1/17T1155.pdf>
7. Aldiri, G; Llorentes F; Silveira, E. (1992). Comportamiento de la brucelosis Bovina en dos unidades estatales afectadas y vacunadas y evaluación serológica y clínica de terneras hijas madres de esas unidades. Rev. Cub. Cienc. Vet. 23 (2-3): pp. 117-122
8. Álvarez, P. (2001). Situación de la brucelosis en América: panorama general in: Diagnóstico de brucelosis animal. Editorial Díaz. México
9. Benítez, D. (2010). Tecnologías sostenibles de producción ganadera en sistemas frágiles y degradados. Editorial Bayamo. ISBN: 978-959-223-183-2, 190 pp.
10. Benítez, D., Vargas, J., Torres Verena, Ríos Sandra, Soria Sandra; Navarrete H. (2015). Herramientas para ordenar la ganadería en la provincia Pastaza de la Amazonia Ecuatoriana. Livestock Research for

- Rural Development. Volume 27, Article #006. Recuperado el 18 de Febrero de 2015 de, <http://www.lrrd.org/lrrd27/1/beni27013.html>
11. Blood, D. (2000). Manual de Medicina Veterinaria. 9ª edición: Mc Graw-Hill-Iberoamericana. España. 290 pp.
 12. Blood, D.; Radostits, M. (2001). Medicina Veterinaria .Editorial Interamericana-McGraw-Hill, Madrid, España. 193 pp.
 13. Bofill, P; Rivas A; Ramírez, W. (1996). Brucelosis. En: Manual de Enfermedades Infecciosas. Primera reimpresión. Talleres Gráficos de la Dirección de Publicaciones del Instituto Politécnico Nacional, México. pp 60-80.
 14. Bricker, B. (2002). PCR as a diagnostic tool for brucellosis, Vet. Microbiol,90(1-4),pp435-446. Recuperado el 22 de Diciembre del 2014 de, <https://books.google.com.ec/books?isbn...>
 15. Contexto Ganadero (2013). Amenazas que Enfrenta la Ganadería. Recuperado el 8 de Enero del 2015 de, www.contextoganadero.com/.../amenazas-que-enfrenta-la-ganaderia
 16. Draghi, Silvia (2002). Brucelosis una Enfermedad Infecto-Contagiosa. Editorial: Corrientes. Argentina. 106 pp.
 17. Erazo, M. (1999). Enfermedades de los bovinos. Tesis en Opción al Título de Médico Veterinario. Machala, Ecuador, Universidad Técnica de Machala. 100 pp.
 18. ESPAC. Encuesta de Superficie de Producción Agropecuaria. (2008). Recuperado el 22 Diciembre del 2014 de, <http://www.eluniverso.com/.../iniciavacunacion/contra/brucelosis/bovina.html>
 19. Estein, Silvia (2014). Laboratorio de Inmunología Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, E-mail: similares@vet. Unicen.edu.ar. 98 pp.
 20. Ewalt D.; Bricker; B. (2003). Identification and differentiation of brucella abortus field and vaccine strains by Bass-PCR. in: Methods in molecular Biology, volume 216: PCR Detection of Microbial Pathogens: Methods

- and Protocols, saches K. y Frey J., eds Humana Press.Totowa, NJ, USA, 108 pp.
21. FAO. (2000). Manual de Prácticas Integradas de Manejo y Conservación de Suelos, FAO, Roma, 220 pp.
 22. FAO. (2009). Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos de Origen Animal. Recuperado el 2 de Enero del 2015 de, <http://www.oie.int/fileadmin/home/esp/currentsscific-issues/docs/pdf/esp-guide.pdf> 36pp. ISBN 978-92-5-006145-0
 23. FAO. (2011). Riesgos en la Producción Ganadera. Recuperado el 2 de Enero del 2015 de, www.fao.com.org
 24. FAO. (2012). Producción Ganadera en América Latina y el Caribe. Recuperado el 13 de Diciembre del 2014 de, www.fao.com.org.
 25. FAO. (2015). Agricultura Mundial hacia los Años 2015/2030. Recuperado el 13 de diciembre del 2015 de, www.fao.com.org
 26. Faust, A; Kinsel, M.; Kirkpatrick, M. (2001). Characterizing biosecurity, health, and culling during dairy herd expansions. J. Dairy Sci., 84, pp 955-965
 27. Fernández, P., White, W. (2011). Distribución Mundial de la Brucelosis. Atlas de Enfermedades Animales Transfronterizas. 115 pp. Recuperado el 8 de febrero del 2015 de, www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Publications.../Bull_2010-2-ESP.pdf
 28. GADMSC. Gobierno Autónomo descentralizado municipal Cantón Santa Clara. (2014) .Libro de Meteorología del Municipio. pp 17-19
 29. GADPPz. Gobierno Autónomo descentralizado provincial de Pastaza (2013). Manejo de la Ganadería y Mejoramiento Genético en la Provincia de Pastaza. pp 7-10
 30. Gopaul, K. Koylass, M; Smith C; y Whatmore, A. (2008). Rapid identification of brucella isolates to the species level by real time PCR based single nucleotide polymorphism (SNP) analysis. BMC Microbiology, 8, pp 86

31. Herrera, W. (2003). Diagnóstico de brucelosis en los hatos bovinos mediante el método de sero-aglutinación en la zona de Santo Domingo de los Colorados. Tesis en Opción al Título de Ingeniero Agropecuario, Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, 130 pp.
32. ICA. Instituto Colombiano Agropecuario (2010). Brucelosis Bovina Prevención, Diagnóstico, Control. Cuarta edición. Editorial: Diagramación, armada, fotomecánica, ICA. Bogotá, DC, Colombia. 180 pp.
33. INEC. Instituto nacional de estadísticas y censos (2011). Censo ganadero del Ecuador. Quito. 350 pp.
34. Linear chemical. (2014). Determinación de anticuerpos anti-Brucela por el Método Rosa de Bengala. Recuperado el 13 de Diciembre del 2014 de, [:http://www.linear.es/ficheros/archivos/322_2210005cas.pdf](http://www.linear.es/ficheros/archivos/322_2210005cas.pdf)
35. LIVEXLAB. Laboratorio de diagnóstico. (2014). Normas para detectar anticuerpos Brucella abortus por la técnica de sero aglutinación por placa rápida con Rosa de Bengala. Quito. Ecuador. 50 pp.
36. Lottersberger, J.; Pauli, R. (2004). Brucelosis Bovina. Recuperado el 8 de Noviembre del 2014 de, http://www.produccion-animal.com.ar/.../29-diagnostico_de_brucelosis_bovina
37. Maldonado, C. (2007). Sintomatología de la brucelosis bovina por grupos etarios. Buenos Aires-Argentina. 95 pp. Recuperado el 8 de Noviembre del 2014 de, [http://CA Maldonado Díaz - 2007 - dspace.uce.edu.ec](http://CA%20Maldonado%20D%C3%ADaz%20-%202007%20-%20dSPACE.uce.edu.ec)
38. Méndez, A., Bernardino, E., Bergamo, M., Sitta, y Zappa, V. (2012). Importancia de la brucelosis bovina. Revista científica electrónica de medicina veterinaria . pp 20-23
39. Meunier, A. (2002). Ganadería en el sur de la Amazonía ecuatoriana: Motor de la colonización y base de la economía agraria. "Sera capaz de adaptarse a los nuevos retos? Tesis doctoral, Instituto de Investigación para el desarrollo, Ecuador. 175 pp.

40. Morales, D., Pérez, B., Botero, R. (2009). Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical. Universidad Earth, Costa Rica. Recuperado el 14 de Enero del 2015 de, <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/parametros-productivos-reproductivos-importancia-t2278/103-p0.htm>
41. Morales, R., Espinosa, R., Torres, M y Sandoval, P. (2009). Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina. Dirección de Sanidad Animal. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. 61pp.
42. Moreno, R, Renteria E, Searcy B, (2002). Seroprevalencia y Factores Asociados a la Brucelosis Bovina en Hatos Lecheros de Tijuana, Baja California. Rev. Tec. Mex. pp 40-48
43. Moreno-Sandoval, J., Alcazar-Acosta H., Guzmán-Guzmán María (2011). Ganadería Ecológica: Manejo reproductivo de la hembra bovina. Cartilla 7. Ediciones J.C. Tanijo y O. Cardona. ISBN 798-3-8442-0470-4.
44. Moriyon I., Grillo M, Monreal D., González D., Marín C, Lopez/Gonil., Mainar-Jaime R, Morenoe. y Blasco J. (2004). Rough vaccines in animal brucellosis: structural and genetic basis and present status. Vet. Res. 35, 1-pp 38-45.
45. Moyano, C., López, C., Vargas, C., Quinteros, R., Marini, P. (2015). Situación epidemiológica de la Brucelosis. Napo. Ecuador. Primer Seminario Internacional de reproducción Animal. ESPE. Santo Domingo de los Tsáchilas. Ecuador.
46. Olascoaga , R. (2007). Definición y Caracteres Generales de la Brucelosis Bovina. Ciudad de Durazno, Uruguay. pp 11-12-13. Recuperado el 7 de Octubre del 2014 de, <http://www.revistasmvu.com.uy/revistas/numero170.pdf>
47. OPS. Organización Panamericana de la Salud. (2001). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Washington. ed. OPS. 280 pp.

48. Ramírez, Gloria ; Víctor. J; Vera, A; Villamil, L. (1992). Brucelosis: Aspectos Epidemiológicos e Inmunológicos y de Control. Santa fe de Bogotá. 1ª Edición, Editorial: Fondo Nacional Universitario. 320 pp.
49. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. (2005). Brucelosis Bovina, aspectos Históricos y Epidemiológicos. Vol. VI N9. Recuperado el 15 de Octubre del 2014 de, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>
50. Ríos, E. Ortiz , A., Hernández, J., Orjuela, C. (2013). Estrés Calórico y su Relación con Variables Reproductivas en Machos Bovinos en la Amazonía Colombiana. REDVET. Rev. Electron. Vet. Vol. 14 No 4. pp 23-31
51. Ríos García, E. (2009). Determinación de Anticuerpos contra Brucella sp. En un Hato Caprino en el Municipio de Conguaco, Departamento de Jutiapa. Tesis de Medicina Veterinaria. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala., pp 22-25. Recuperado el 25 de Noviembre del 2014 de, http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1175.pdf
52. Rivera. M. (2014). Importancia de la brucelosis bovina. Recuperado el 25 de Noviembre del 2014 de, <http://www.Scielo.Org.Pe/Pdf/Rivep/V12n2/A14v12n2.Pdf>.
53. Ron-Román, J., Ron-Garrido, L.; Abatih, E.; Celi-Erazo, M.; Vizcaíno-Ordóñez, L. Calva-Pacheco, J.; González-Andrade, P.; Berkvens, D.; Benítez-Ortíz, W.; Brandt, J.; Fretin, D.; Saegerman, C. (2014). Human Brucellosis in Northwest Ecuador: Typifying Brucella spp., Seroprevalence, and Associated Risk Factors. Vector Borne & Zoonotic Diseases 14 (2) pp 124-133.
54. Sabio, Julia. ; García, Verónica. (2011). Tesis Doctoral, en Opción al Título de Doctor en Ciencias Biológicas. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 25 de Noviembre del 2014 de, http://www.digital.bl.fcen.uba.ar./Download/tesis/tesis_4958_SabioyGarcia.pdf

55. Samartino, L. (2003). Jornada de actualización sobre brucelosis bovina, Rocha INTA, Castelar Argentina. Recuperado el 8 de Diciembre del 2014 de, <http://www.mgap.gub.uy/.../jornadasbrucelosis/conceptos/general> esDr.Samartino.
56. Snedecor, G., Cochran, W. (1989). Statistical Methods, Eighth Edition, Iowa State University Press.
57. Torres, Verena, (1987). Método visual para estimar la disponibilidad del pasto. II. Determinación del tamaño de muestra Rev. cubana. agríc., pp 21-117
58. Torres, Verena. Cobo, R., Sánchez, L., Ruez, N. (2013).- Statistical tool for measuring the impact of milk production on the local development of a province in Cuba. Scientia Agriculturae Bohemica.
59. Vadillo, S.; Piriz, S. (2002). Manual de Microbiología Veterinaria. Editorial: Interamericana. España. 140 pp.
60. Vargas, J., Benítez, D. Ríos, Sandra, Torres Alexandra, Navarrete H, Andino M., Quinteros R. (2013). Ordenamiento de Razas Bovinas en los ecosistemas amazónicos. Estudio de caso provincia de Pastaza. Revista amazónica. Ciencia y Tecnología. Vol. 2, N. 3: pp 133-146
61. Vargas, J., Benítez, D., Torres, Verena, Ríos, Sandra, Soria, Sandra, Navarrete H. Pérez, M. (2014). Tipificación de los sistemas de producción ganaderos en la provincia Pastaza, Informe de resultado del proyecto: Tipificación de los sistemas de producción ganaderos en la provincia Pastaza, "Modelo de gestión", Universidad Estatal Amazónica, Puyo 2014. 81 pp.
62. Viamonte María Isabel, (2010). Sistema integrado de manejo para incrementar la productividad en vacas de la raza Criolla cubana. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Bayamo. Granma. Cuba. 298 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Socialización con los ganaderos del Cantón Santa Clara



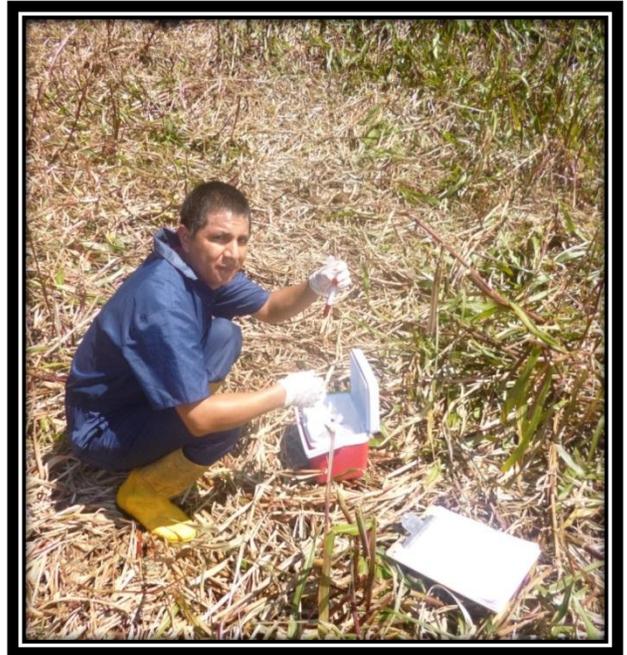
Anexo 2. Encuesta realizada a las fincas escogidas.



Anexo 3. Extracción de sangre de la vena coccígea.



Anexo 4. Recipiente térmico donde fueron transportadas y conservadas las muestras inmediatamente luego de su extracción.



Anexo 5. Trabajo conjunto con los Técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, Tesista y Finqueros.



Anexo 6. Laboratorio.



Anexo 7.

ANEXO 8.

**ENCUESTA REALIZADA DE ACUERDO A
LA GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS
PECUARIAS (AGROCALIDAD 2010)**

ANEXO 9.
RESULTADOS DE LABORATORIO