



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

RESUMEN

La presente investigación titulada “Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago”, estudio preliminar, se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Cuenca. Este estudio se realizó en las 10 parroquias de Cantón Gualaquiza, muestreando 45 propiedades seleccionadas al azar; en cada propiedad se tomaron 5 muestras de sangre de bovino en edad reproductiva, de los cuales 4 fueron hembras y un macho, dando un total de 225 bovinos muestreados. El procesamiento de las muestras se realizó en el Instituto Nacional de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez de la Ciudad de Cuenca, utilizándose la Prueba en placa, rápida o de Huddleson. La prevalencia de Brucelosis en el Cantón Gualaquiza con el muestreo, detectó un 2.22%, concentrada en tres de las diez parroquias, como son Ideal, Gualaquiza y Nueva Tarqui. El 80% de los casos positivos, se detectó en fincas donde existía manejo reproductivo mixto, demostrando

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

que el mejoramiento genético es una de las principales causas de la introducción de la enfermedad.

Palabras Claves: Brucelosis, Brucella Abortus, Abortos bovinos, Fiebre Ondulante, Fiebre de Malta, Enfermedad de Bang, Fiebre del Mediterraneo, Gualaquiza

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
2.1 BRUCELOSIS CAUSADA POR BRUCELLA ABORTUS	14
2.1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
2.1.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA BRUCELOSIS	23
2.1.3 SINONIMIA.....	28
2.1.4 ETIOLOGÍA Y RESERVORIO	29
2.1.4.1 CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	33
2.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA BRUCELLA.....	34
2.1.5.1 ESTRUCTURA.....	34

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.5.2 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS	35
2.1.5.3 IDENTIFICACIÓN	36
2.1.5.3.1 MORFOLOGÍA MICROSCÓPICA	36
2.1.5.3.2 MORFOLOGÍA COLONIAL	37
2.1.5.4 GENÉTICA	38
2.1.5.5 INMUNIDAD FRENTE A LA BRUCELLA	40
2.1.5.5.1 INMUNIDAD NATURAL	40
2.1.5.5.1.1 MACRÓFAGOS	41
2.1.5.5.1.2 NEUTRÓFILOS	41
2.1.5.5.1.3 CÉLULAS NATURAL KILLER	43
2.1.5.5.1.4 COMPLEMENTO	44
2.1.5.5.2 INMUNIDAD ADAPTATIVA	44
2.1.5.5.2.1 LINFOCITOS T CD4+ CD8+	45
2.1.5.5.2.2 LINFOCITOS T γ δ	46
2.1.5.5.2.3 LINFOCITOS B	47
2.1.5.5.2.4 CITOQUINAS	47
2.1.6 MODO DE TRANSMISIÓN	48
2.1.7 PERIODO DE INCUBACIÓN	62
2.1.8 PATOGENIA	63
2.1.9 MECANISMOS DE EVASIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE	66

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.10 HALLAZGOS CLÍNICOS	67
2.1.11 HALLAZGOS DE NECROPSIA	71
2.1.12 DIAGNOSTICO	72
2.1.12.1 PRUEBAS SEROLÓGICAS PARA EL DIAGNOSTICO	74
2.1.12.1.1 PRUEBA DE AGLUTINACIÓN RÁPIDA	74
2.1.12.1.2 PRUEBA DEL ANTÍGENO BRUCELAR AMORTIGUADO O DE CARD TEST	74
2.1.12.1.3 PRUEBA DEL TUBO O “LENTO”	79
2.1.12.1.4 PRUEBA DEL ANILLO EN LA LECHE DE LA VACA	80
2.1.12.1.5 PRUEBA DEL MERCAPTOETANOL	82
2.1.12.1.6 PRUEBA DE COOMBS	84
2.1.12.1.7 PRUEBA DE AGLUTINACIÓN CON SECRECIÓN VAGINAL (MOCOAGLUTINACIÓN)	86
2.1.12.1.8 PRUEBA DE FIJACIÓN DE COMPLEMENTO	87
2.1.12.1.9 PRUEBA DE ANILLO EN NATA DE VACA	88
2.1.13 POSIBLE ARMA BIOLÓGICA	89
2.1.14 IDENTIFICACIÓN Y ELIMINACIÓN DE REACTORES POSITIVOS A BRUCELOSIS EN ECUADOR	95
2.1.15 VACUNACIÓN DE TERNERAS EN EL ECUADOR	97

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.15.1 LA VACUNA CEPA-19	99
2.1.15.2 LA VACUNA BRUCELLA ABORTUS CEPA RB-51	101
2.1.16 CERTIFICACIÓN DE PREDIOS LIBRES	103
2.1.17 TRATAMIENTO	108
2.1.18 CALCULO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR BRUCELOSIS EN EL ECUADOR.....	109
3. MATERIALES Y MÉTODOS	112
3.1 MATERIALES	112
3.1.1 MATERIALES DE CAMPO	112
3.1.1.1 MATERIALES BIOLÓGICOS.....	112
3.1.1.2 MATERIALES FÍSICOS	112
3.1.1.3 MATERIALES QUÍMICOS.....	113
3.1.2 MATERIALES DE LABORATORIO.....	113
3.1.2.1 BIOLÓGICOS.....	113
3.1.2.2 FÍSICOS	114
3.1.2.3 QUÍMICOS.....	115
3.1.3 MATERIALES DE OFICINA.....	115
3.2 MÉTODOS.....	116
3.2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	116
3.2.2 ÁREA DE ESTUDIO	116

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

3.2.2.1 POBLACIÓN BOVINA Y MUESTRA.....	118
3.2.3 TÉCNICA DE LABORATORIO	119
3.2.3.1 ANTÍGENO PARA EL DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS ANIMAL, PRUEBA EN PLACA, RÁPIDA DE HUDDLESON	119
3.3 DISEÑO ESTADÍSTICO	131
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	132
4.1 CONFORMACIÓN DE LA MUESTRA	133
4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS, POR PARROQUIA Y CANTÓN	135
4.3 HISTOGRAMA DE EDADES DE LA MUESTRA... ..	140
4.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS, POR EDADES	143
4.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS, POR SEXO	150
4.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS, POR MANEJO DE REPRODUCCION EN FINCAS(MONTA NATURAL Y MONTA ARTIFICIAL)	154
4.7 PROCEDIMIENTO DE CALCULOS ESTADISTICOS	164
4.7.1 CÁLCULO DE FRECUENCIAS RELATIVAS DE CASOS POSITIVOS, SOSPECHOSOS Y NEGATIVOS	164

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

4.7.2. CÁLCULO DE INTERVALO DE SEGURIDAD O CONFIANZA AL 95 %.....	167
4.7.3 PERDIDAS ECONÓMICAS POR BRUCELOSIS DEL CANTÓN GUALAQUIZA.....	170
4.7.4. 1RESUMEN DE LAS PÉRDIDAS ECONOMICAS POR BRUCELOSIS DE LAS PARROQUIAS CON CASOS POSITIVOS	180
5. CONCLUSIONES.....	181
6. RECOMENDACIONES	185
7. RESUMEN	188
8. SUMMARY	190
9. BIBLIOGRAFÍA.....	191
10. ANEXOS	202

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela de Medicina Veterinaria Y Zootecnia

**“Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón
Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago.”**

Tesis de grado previa a la obtención de
título de Médico Veterinario Zootecnista.

Director de Tesis:

Dr. Carlos Vaca Mg.Sc.

Autor:

Sra. Raquel Pricila Espinoza Ortega

Cuenca – Ecuador

2009 - 2010

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

1. INTRODUCCIÓN.

Dentro, de un sin número de enfermedades que han sido identificadas en el Ganado Bovino en el Ecuador, durante las últimas tres décadas, no se han realizado estudios para identificar si existe la presencia de “Brucelosis Bovina”, dentro del Cantón Gualaquiza. Se sabe de un estudio en el año 1979, a través del Programa Nacional de Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) donde se aplicó un muestro serológico llegándose a la conclusión de la no existencia de esta enfermedad.

También en 1989 se realizo una tesis de grado en la parroquia Gualaquiza por parte del Sr. Kleber Delgado, Egresado de la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, donde se aplico como diagnostico las pruebas de Aglutinación Rápida y Antígeno Brucelar Amortiguado y de igual forma se llego a la conclusión de la no existencia de esta enfermedad.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Como es de entenderse en la actualidad la Provincia de Morona Santiago ha mejorado sus conexiones con las demás provincias mediante una mejor vialidad, por lo tanto la tasa de crecimiento de bovinos ha aumentado, lo que significa posiblemente que se ha introducido la enfermedad de otras regiones del país.

El hecho de determinar la prevalencia de esta enfermedad, en el Cantón Gualaquiza, ayuda al ganadero a tomar decisiones adecuadas para proteger su ganaderías, e inclusive la propia salud del personal involucrado en las actividades de este tipo, ya que esta enfermedad ha provocando enormes pérdidas económicas, dado que sus síntomas inducen abortos y baja producción láctea, y desde el punto de vista zoonótico, la brucelosis puede ser transmitida al hombre.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

La investigación que se presenta en esta tesis cumple con la expectativa de encontrar el grado de prevalencia de la enfermedad.

La población, para la determinación de la prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, partió de la base de datos de CONEFA. La muestra se obtuvo a través del método por áreas de forma intencional y al azar, lo que determinó muestrear a 45 granjas con un total 225 bovinos (5 bovinos por granja) en todas las parroquias del Cantón Gualaquiza.

El trabajo de campo duró 9 semanas, las muestras fueron procesadas en los laboratorios veterinarios del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez de la Ciudad de Cuenca, durante 4 días, utilizándose la prueba rápida o de Huddleson, a los falsos negativos se los volvió a muestrear y analizar durante una semana.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Los objetivos planteados en la presente investigación fueron los siguientes:

Objetivo General:

Determinar la prevalencia de Brucelosis Bovina en el cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, durante el periodo Septiembre 2009 – Enero 2010.

Objetivos específicos:

Cuantificar los casos de Brucelosis bovina, con el fin de proponer a los organismos sanitarios, programas de prevención, control y/o erradicación, dado la importancia zoonótica de la misma.

Medir el impacto económico que produce esta enfermedad en la economía de las explotaciones bovinas.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Difundir los resultados de la presente investigación a los ganaderos y sector agropecuario.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 BRUCELOSIS CAUSADA POR BRUCELLA ABORTUS.

2.1.1. INTRODUCCIÓN

Junto a enfermedades infecciosas de las cuales se desconoce la época histórica en la que se iniciaron, ya que parecen vinculadas al origen mismo del hombre, existen otras, cuyo punto de procedencia y fecha de aparición parecen ser bien conocidos tal sería el caso de la Brucelosis.

Esta enfermedad "nació" a principio del siglo XIX en la Isla centro mediterráneo de Malta. Algunos de sus habitantes fallecían a consecuencia de un cuadro febril cuya causa permanecía ignorada y según las estadísticas de la época, enfermaban más mujeres que hombres.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Las tropas inglesas que ocupaban la isla, sufrían así mismo el embate de la infección, que ocasionaba la muerte a regular número de sus soldados. Ante esta situación, el gobierno inglés, en 1904, determinó el envío a la isla de una comisión investigadora, llamada *Mediterranean Fever Comission*, constituida por varios médicos militares, presidida por David Bruce. En 1905, Zammit comprobó el papel epidemiológico desempeñado por las cabras, al demostrar que 50% de ellas sufría la enfermedad, Observó que los soldados que salían de los cuarteles y bebían leche de cabra contraían la enfermedad, mientras los que no hacían tal permanecían indemnes.

Mucho antes de que entrara en funciones dicha Comisión, en 1886, el coronel Bruce, examinando el contenido bacteriano de los bazos hipertróficos pertenecientes a soldados fallecidos en Malta, a causa de la enfermedad febril desconocida, descubrió unos microbios muy pequeños. Al cabo de un año, consiguió su aislamiento y cultivo, identificándolos como los agentes de la enfermedad.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Los designó con el nombre de "micrococcus melitensis" (de *Melitis*, con que los historiadores latinos llamaban a la Isla de Malta). Este hallazgo fue comprobado por Hughes, en 1887.

Así como la fiebre tifoidea tuvo en Bretonneau, al hombre que permitió su individualización, la fiebre de Malta fue considerada como entidad nosológica por Marston, en 1863, catorce años antes de que Bruce descubriera su agente, denominándola *Mediterranean remittent or gastric remittent fever*, separándola de otras pirexias.

Según Eyre, si alguien tuvo una idea de la fiebre de Malta antes del siglo XIX, éste fue el genial Hipócrates. La Historia de la Medicina no habla de médico alguno que durante los numerosos siglos intermedios entre aquél y la época contemporánea hubiera tenido noción más o menos exacta de esta fiebre especial. Eyre transcribió la descripción que hizo Hipócrates de un probable caso de dicha enfermedad, que la padeció una persona que vivía encima

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

del templo de Diana, en Thasos, el cual murió a consecuencia de la misma después de ciento veinte días de evolución.

En 1886, Nocard, estudiando los anexos fetales de los bovinos, descubrió un micrococo que sólo en 1896 fue identificado como el agente causante del aborto epizoótico de los bovinos. El aislamiento e identificación de dicho microbio fueron conseguidos en ese último año, por el veterinario danés Bang, en colaboración con Stribolt, denominándosele "Abortus Bacillus". A principio del siglo XX se creía que el Bacilo de Bang carecía de poder patógeno para el hombre y fue preciso llegar al año 1920 para encontrar en la literatura médica de los países del centro y norte de Europa, comunicaciones sobre la existencia en ellos de una enfermedad con fiebre ondulante que se observó principalmente en sujetos relacionados con el ganado bovino, análoga a la fiebre mediterránea de Malta.

El hallazgo fundamental para el conocimiento de la Brucelosis fue logrado en 1918, por Alice Evans, bacterióloga

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

norteamericana, la cual en el curso de investigaciones comparativas que realizaba entre el "Micrococcus Melitense de Bruce" y el "Abortus Bacillus de Bang", comprobó la semejanza casi idéntica entre estos microbios, desde el punto de vista morfológico, inmunológico y de cultivo. Meyer y Shaw en 1920 propusieron englobar ambos microorganismos con el término común de *Brucella*, en honor del descubridor de uno de ellos, Sir David Bruce, constituyendo el género bacteriano que lleva dicho nombre.



Sir David Bruce 1855-1931

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

En 1914, el californiano Traum, encontró en la placenta de las cerdas afectas de aborto contagioso, un microbio similar al bacilo de Bang, al que denominó "Bacteria Abortus Suis" y que después del descubrimiento de Alice Evans, pasó a formar parte del género *Brucella* con el nombre de *Brucella Suis*. (34)

En opinión de los unicistas, no existe un tipo de *Brucella* para cada especie animal y sí en cambio, un solo género de *Brucellas* que por su gran poder de adaptación invade al hombre y a varios animales. En el organismo de estos últimos: cabra, vaca o cerdo adquiere caracteres que luego sirven para reconocer su presencia mediante delicadísimas técnicas establecidas por Huddleson y que han sido aceptadas por la mayoría de los autores. Si bien cada especie de *Brucella* tiene un hospedero predilecto, las especies animales pueden padecer infecciones por una *Brucella* que no les es habitual (*Brucelosis melitensis* del ganado bovino, por ejemplo). En todo caso, vale la pena señalar que *Brucella melitensis* infecta casi exclusivamente a

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

las cabras y ovejas, produciendo el aborto en los ganados vírgenes de infección anterior. (42)

Otros países con costa al mediterráneo reconocen también el problema de Brucelosis. Así es como en 1909 en el sur de Francia se estudia la coincidencia entre una epidemia humana y una epizootia de abortos caprinos; luego se describe en España, Italia y otros países vecinos.

En Estados Unidos se describe el primer caso humano en 1898, pero la primera epidemia de Brucelosis en 1922.

En cuanto a la enfermedad en bovinos, se sabe de epizootias de aborto contagioso desde mediados del siglo XVIII. (40)

En 1864 Jennings señala que el cuadro ocurriría por influencias de simpatía, por cuanto una vaca preñada al observar abortar a otra, lo hacía también a los días o semanas; por lo mismo recomendaba el aislamiento de la vaca afectada. En 1895 Bang y Stribolt en Dinamarca aislan e

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

identifican desde fetos y membranas de un aborto en bovino el *Bacillus abortus*. Con posterioridad se reconoce al toro como distribuidor de la enfermedad en el ganado y la leche de vacas infectadas como reservorio del agente. Desde entonces, se ha encontrado la infección en bovinos de todas partes del mundo. Sólo en 1921 Bewan sugiere que la enfermedad humana también puede ser debida a *B. abortus*, lo que es confirmado por estudios epidemiológicos subsiguientes.

Con posterioridad a la identificación de *B. abortus*, Traum en Estados Unidos, aísla en 1914, desde porcinos prematuros, una cepa diferente a la bovina, que designa como *Bacillus suis*. Evans relaciona a las tres especies de bacterias descritas hasta entonces. Reciben el nombre genérico de *Brucella*, según Meyer y Shaw en 1920.

En 1956, Buddle aísla desde epididimitis del carnero la *B. ovis*, la que asocia también a algunos cuadros de aborto

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

en ovejas. Otra *Brucella* patógena para el ratón del desierto, es aislada por Stoenner y Lackman en 1957: *B. neotomae*.

Finalmente, Carmichael en 1967, aísla e identifica como *B. canis* al agente del aborto contagioso del canino.

Desde la tercera década del siglo, diversos autores han sobresalido en el estudio de las diferentes Brucelosis de las especies animales y el hombre. Valgan entre otros autores, señalar a Buck y Cotton que describen la Cepa 19 y a Manthei que experimentó su uso y el control de la enfermedad. Un extraordinario grupo de investigadores contemporáneos, han hecho de Brucelosis, motivo de experiencias y trabajos de toda índole. (39)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

2.1.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA BRUCELOSIS.

La Brucelosis tiene una distribución geográfica mundial, causando estragos y ocasionando graves pérdidas económicas, la fuente de infección y el organismo causal varían con la zona geográfica. (5)

Europa, el norte y este de África, en la India, Asia Central, México, América latina y América del Sur se encuentran infectados. Las ovejas y cabras con sus productos permanecen como la principal fuente de infección, pero *B. melitensis* en vacas ha emergido como un importante problema en el Sudeste de Europa, Israel, Kuwait y Arabia Saudita.

Aunque los casos notificados de incidencia y prevalencia varían de país en país, la Brucelosis bovina causada por *B.*

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

abortus es la forma más extendida. En humanos, ovinos y caprinos, la enfermedad causada por *B. melitensis* es la forma clínica más importante. (29)

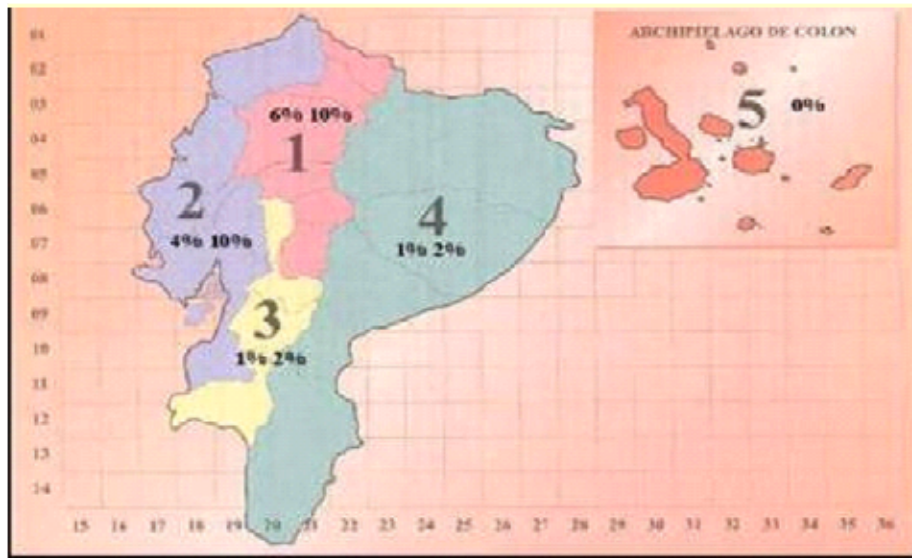
En Canadá y Estados Unidos ha disminuido considerablemente en los últimos años. En Chile, la Décima Región de Los Lagos es la que comprende la mayor área productora de leche y, además, tiene la mayor concentración de ganado infectado. (37)

La presencia de Brucelosis bovina en el Ecuador, determinada por el análisis de datos existentes, así como los sistemas de producción, la movilización del ganado, las razas nos permiten diferenciar cinco regiones epidemiológicas. (24)

- ✚ Cuenca lechera o sierra norte.
- ✚ Región de la costa.
- ✚ Región andina sur.
- ✚ Región amazónica.
- ✚ Región insular.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

Regiones epidemiológicas Brucelosis Ecuador.



Fuente: TORRES, H. E. 11 de junio – 2008. Programa nacional para el control de Brucelosis bovina. MAGAP. SESA. Ecuador.

Región uno de alta prevalencia.

Localizada en las provincias del norte de la sierra ecuatoriana, es decir la cuenca lechera nacional, integrada

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

por las provincias del Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, y Chimborazo, con una prevalencia del 1.97 al 10.62%

Región dos de alta prevalencia.

Conformada por las provincias del litoral: Guayas, Los Ríos, El Oro, Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsachilas con una prevalencia entre 4.2% y 10.62%.

Región tres de baja prevalencia.

Conformada por la provincia de Bolívar, Cañar, Azuay y Loja, al sur del callejón interandino, con una prevalencia de 1.3 al 2.6 %.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Región cuatro de baja prevalencia.

No se dispone de información sobre las provincias amazónicas, pero se estima que los niveles de ocurrencia, dados los sistemas de producción existentes deben ser igualmente bajos.

Región cinco indemne.

En 1997 se realizó una encuesta serológica por muestreo en 114 propiedades de las islas Santa Cruz, Isabela, San Cristóbal y Floreana, resultando 507 muestras negativas a la prueba de rosa de bengala, con cuya base se considera a las islas Galápagos como indemne a Brucelosis Bovina. (24)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.3. SINONIMIA.

Las enfermedades causadas por las Brucellas han recibido múltiples denominaciones, de las que anotamos algunas:

- Fiebre ondulante.
- Fiebre de malta.
- Fiebre del mediterráneo.
- Aborto contagioso.
- Enfermedad de bang.
- Brucelosis melitocóccica o fiebre ondulante de Malta.
- Brucelosis mediterránea.
- Fiebre melitensis.
- Fiebre de Traum.
- Fiebre caprina.
- Fiebre sudoralis.
- Fueron abandonadas los nombres de determinadas localidades en las que eran frecuentes (fiebre de Gibraltar, de Chipre, de Creta, de Corfú, de Barcelona, etc....). (31)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

2.1.4. ETIOLOGÍA Y RESERVORIO.

Las Brucellas poseen amplio rango de hospedadores, no se transmiten fácilmente del hospedador preferido a otro, y si esto ocurre suelen localizarse en la glándula mamaria y el sistema retículo endotelial.(7)

Cuadro N° 1. Principales hospedadores.

ESPECIE	BIOTIPOS	HUÉSPED
Brucella <i>Abortus</i> (Puede producir fiebre ondulante en el hombre)	1 a 6 y 9.	Principalmente: Bovinos También: Porcinos, Ovinos. Caprinos
Brucella <i>Suis</i> (Puede producir fiebre ondulante en el hombre)	1 a 5.	Principalmente: Cabras También:

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

		<p>Porcinos.</p> <p>Ovinos.</p> <p>Bovinos.</p>
<p><i>Brucella Melitensis</i></p> <p>(Puede producir fiebre ondulante en el hombre)</p>	1 a 3.	<p>Principalmente:</p> <p>Cerdos.</p> <p>Ovinos.</p> <p>También:</p> <p>Caprinos.</p> <p>Bovinos.</p>
<i>Brucella Ovis</i>	1	Ovejas
<i>Brucella Canis</i>	1	Perros
<p><i>Brucella Neotomae.</i></p> <p>(21)</p>	1	Neotomae lepida (roedor)
<i>Brucella Pinnipediae</i>	2	Mamíferos marinos

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Fuente: Autor.

Los autores que se han referido al tema concuerdan en que son muy diversas las especies susceptibles a la enfermedad, entre ellas se describen los siguientes.

Animales domésticos:

- Bovinos.
- Porcinos.
- Alces.
- Equinos.
- Caprinos.
- Ovinos.
- Caninos.
- Búfalo.
- Yak.
- Camello.
- Dromedario.
- Alpaca, etcétera.

En los animales silvestres:

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

-
- Ratas del desierto, y otros múridos.
 - Liebre.
 - Caribú.
 - Zorro.
 - Hurón.
 - Antílope.
 - Bisonte americano.
 - Algunas especies de ciervos.
 - Visón.
 - Coyotes.
 - Zarigüeyas silvestres.
 - Mapaches.
 - Mamíferos marinos.

De la misma manera la especie humana es susceptible a la enfermedad. (5)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

1.1.4.1. Clasificación científica.

- Dominio: Bacteria
- Filo: Proteobacteria
- Clase: Proteobacteria alfa
- Orden: Rhizobiales
- Familia: Brucellaceae
- Género: ***Brucella***
- **Especies:**
 - ✓ B. abortus
 - ✓ B. canis
 - ✓ B. melitensis
 - ✓ B. neotomae
 - ✓ B. ovis
 - ✓ B. suis
 - ✓ B. pinnipediae
 - ✓ B. cetaceae
 - ✓ B. microti.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA BRUCELLA.

2.1.5.1. Estructura.

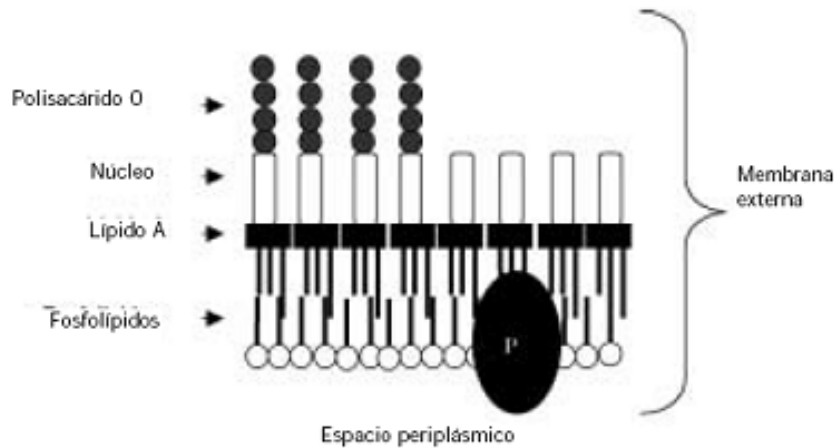
Las Brucellas son pequeñas (0,5-0,7 por 0.6-1.5 μm), bacilos o cocobacilos gramnegativos, no esporulados, carentes de una verdadera cápsula, de flagelos o pili. (36)

La estructura más característica de las bacterias gram-negativas es su envoltura celular, formada por:

- Membrana citoplasmática.
- Membrana externa.
- Espacio periplásmico intermedio.

Esquema simplificado de la membrana externa de la pared celular de Brucella.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



Fuente:<http://www.monografias.com/trabajos75/brucelamellitensis/brucelamellitensis2.shtml>

2.1.5.2. Características fisiológicas.

La membrana externa de *Brucella* no protege a la bacteria frente a agentes hidrófobos como sales biliares, detergentes o ciertos colorantes. Se han descrito parcialmente varios sistemas de transporte de substratos en *Brucella* (azúcares y hierro), que necesariamente han de tener algún componente en la membrana citoplasmática, pero el conocimiento de esta faceta de su biología es muy imperfecto.

Todas las especies de *Brucella* son aerobias que respiran O₂, si bien hay diferencias en los requerimientos de CO₂ según especies y biotipos y también en las cadenas respiratorias que se revelan en la prueba de la citocromo C oxidasa y la capacidad de reducir nitratos. También es sabido que el eritritol estimula el crecimiento de las Brucellas S y para su transporte y metabolismo existen proteínas específicas cuyos genes se han caracterizado.

2.1.5.3. Identificación.

2.1.5.3.1. Morfología microscópica.

Las Brucellas son Bacilos cortos, pequeños, Gram negativos de 0.5 X 0.5 hasta 1.5 mm de longitud. Al emplear la tinción de Zielh-Neelsen modificada (stamp), las Brucellas se tiñen de color rojo y se observa la misma morfología. Otras bacterias se verán verdes. (36)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

Bacterias Brucellas teñidas con colorante Zielh-Neelsen.



Fuente. <http://3.bp.blogspot.com>

2.1.5.3.2. Morfología colonial.

En medio TSA, las cepas lisas (S) (*B. melitensis*) producen colonias circulares, convexas con bordes regulares, translúcidas y coloración ámbar. A la luz reflejada son



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

brillantes, ligeramente opalescentes y de color gris azulado. Las cepas rugosas (R), en TSA, producen colonias semejantes en la forma pero varían considerablemente en tamaño, color, consistencia y textura. (36)

2.1.5.4. Genética.

La bacteria de la Brucelosis está constituido por el ADN genómico, contiene un 58-59% de G + C (guanina y citosina) y el tamaño total del genoma se ha estimado en aproximadamente $2,5 \times 10^6$ pares de bases. (1)

Este tamaño es menor al de Escherichia coli ($4,7 \times 10^6$ pares de bases). (38)

Poseen dos cromosomas circulares en la mayoría de las especies y biotipos. No poseen plásmidos, esto puede reflejar la adaptación a un nicho ecológico (el ambiente intracelular) estable y sin competencia microbiana, en el que no es necesaria la plasticidad genética que se deriva de los

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

plásmidos y que es propia de ambientes (intestino, tierra, etc.) con gran cantidad de microbios. Esta ausencia de plásmidos hace que la adquisición y transmisión de resistencias frente a los antibióticos sea difícil, por eso se explica la ausencia de cepas resistentes frente aquéllos que habitualmente se emplean en el tratamiento.

Las distintas especies del género *Brucella* muestran más de 95% de homología en el DNA, se ha encontrado polimorfismo en determinadas secuencias del DNA que coinciden con las especies clásicas e incluso con los biovariedades, lo que se ha empleado para desarrollar pruebas para la rápida identificación de las mismas.

Se ha demostrado que la expresión genética de *Brucella* varía según ciertas condiciones que se piensa representan el ambiente hostil de los fagocitos y, también, que es diferente en los medios de cultivo normales y en los macrófagos. Esto supone la existencia de sistemas de sensores-reguladores y

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

en *Brucella*, se han descrito al menos dos sistemas de regulación genética que dependen de estímulos ambientales. Uno de ellos regula genes esenciales para la virulencia, modula las propiedades de la membrana externa y se relaciona con la habilidad de penetrar en células fagocíticas. (36)

En un estudio publicado en Science en Agosto de 2007 se reveló que *Brucella* reacciona fuertemente a la presencia del espectro azul de la luz natural, reproduciéndose rápidamente y convirtiéndose en un agente infeccioso. Consecuentemente, la privación de las longitudes de onda azules bajó la tasa de crecimiento de *Brucella* en un espectacular 90%. (32)

2.1.5.5. Inmunidad frente a la *Brucella*.

2.1.5.5.1. Inmunidad natural.

En estados tempranos de la infección por *Brucella*, el rol de la respuesta innata es reducir el número inicial de bacterias promoviendo una respuesta Th1 en el huésped. Los

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

macrófagos, los neutrófilos, las células Natural Killer (NK) y el complemento juegan un rol clave en esta fase temprana de la respuesta a la invasión frente a este microorganismo

2.1.5.5.1.1. Macrófagos.

Actúan como células fagocíticas profesionales y como células presentadoras de antígenos. Procesan antígenos en sus compartimentos intracelulares y los presentan en el contexto del Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC) a linfocitos T, promoviendo de esta manera la respuesta inmune adaptativa. (32)

2.1.5.5.1.2. Neutrófilos.

Los neutrófilos están implicados en el desarrollo de una defensa temprana frente a una infección por *Brucella* mediante la fagocitosis y posterior destrucción del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

microorganismo. En primer lugar, los neutrófilos son atraídos al sitio de la infección por estímulos químicos originados o derivados del microorganismo para posteriormente fagocitar la bacteria. (26)

Una vez que el patógeno es fagocitado, se desarrolla una serie de mecanismos destructivos en el neutrófilos, con el fin de eliminar la bacteria, mediante el aumento del consumo de oxígeno que lleva a la aparición de radical superóxido, peróxido de hidrógeno y otros radicales derivados del oxígeno, junto con la activación de la enzima mieloperoxidasa y la fusión del lisosoma. (23)

Los lisosomas fueron descubiertos por Christian de Duve. (8)

Esos juntos con los fagosomas que contienen la bacteria, liberándose hidrolasa ácida, glicosidasa, proteasa y lipasa.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

Sin embargo, la bacteria ingerida puede sobrevivir al mecanismo destructivo de los fagocitos. (23)

Por ello, aunque los neutrófilos son las primeras células relacionadas con la eliminación de patógenos extraños, ellos son considerados de baja eficiencia contra *Brucella*, ya que esta bacteria puede crecer y sobrevivir en su interior y además es diseminada a través de estos leucocitos a órganos y diferentes localizaciones, desarrollándose una infección persistente.

2.1.5.5.1.3. Células Natural Killer.

Las células NK forman parte de la primera línea de defensa contra *Brucella* y una vez que son activadas pueden eliminar células infectadas. *B. abortus* puede activar la actividad lítica de las células NK, estimulando la producción de interleuquina- 12 (IL-12) por parte de las células



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

presentadoras de antígenos. IL-12 además estimula a las células NK a secretar interferón gama IFN- γ . (12)

2.1.5.5.1.4. Complemento.

Uno de los primeros eventos que ocurren después de la entrada de la *Brucella* al organismo es la activación del complemento por la vía alterna; sin embargo, se ha demostrado que esta vía es incapaz de eliminar la cepa virulenta de *Brucella abortus*. (10)

2.1.5.5.2. Inmunidad adaptativa.

Está ampliamente aceptado que la inmunidad mediada por células es el mecanismo efector más relevante en la protección frente a *Brucella* debido a que es un parásito intracelular.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Las citoquinas son moléculas clave para una adecuada respuesta inmune mediada por células. (20)

2.1.5.5.2.1. Linfocitos T CD4+ y CD8+.

Después de la activación de los macrófagos, las células T inmaduras (Th0) se diferencian de células efectoras y de memoria, que están programadas para secretar distintos patrones de citoquinas. (12)

En términos numéricos, la población celular predominante es la de linfocitos T CD4+ productores de IFN- γ . (19)

Responsables de la activación de macrófagos y la atracción de células inflamatorias efectoras, de ahí su importancia en promover la respuesta celular adquirida contra *Brucella*. (3)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.5.5.2.2. Linfocitos T $\gamma\delta$.

Las células T $\gamma\delta$ representan una pequeña población de linfocitos, con un patrón único de reconocimiento de antígenos. En humanos, las células T $\gamma\delta$ controlan el aumento en el número de microorganismos ya que secretan TNF- α e IFN- γ , después de ser activadas por antígenos no peptídicos, en su mayoría fosfoantígenos, los cuales no son presentados en el contexto del MHC. Mediante la secreción de estas citoquinas, activan la función bactericida de los macrófagos y, además, son capaces de lisar células infectadas por citotoxicidad directa *in vitro*. El rol de estas células *in vivo* aún no ha sido determinado, aunque se cree que son parte de la inmunidad innata. En bovinos menores de un año, la población celular predominante es la de células T $\gamma\delta$ y no la de células T $\alpha\beta$, lo que sugiere que el rol de este tipo celular es más significativo en la infección del ganado con Brucelosis. De todas maneras, en bovinos, la producción de IFN- γ por estas células es menor que la producida por las células CD4+.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

2.1.5.5.2.3. Linfocitos B.

Las células B son estimuladas directamente por las células T a través de la interacción de moléculas coestimuladoras como CD40 y su ligando CD40L presente en la célula T, lo cual, junto a las citoquinas liberadas, son importantes en promover el cambio de isotipo de IgM a IgG. Con respecto al rol que cumplirían los anticuerpos durante la infección por *Brucella*, se ha visto que tanto IgM como IgG, en bajas concentraciones, son capaces de promover la lisis de *Brucella* a través de la vía clásica del complemento. (35)

2.1.5.5.2.4. Citoquinas.

Las citoquinas son moléculas clave en el control de la Brucelosis, ya que permiten dirigir las respuestas hacia una respuesta inmune celular o humoral. (36)

2.1.6. MODO DE TRANSMISIÓN.

@ *Durante el parto.*

El riesgo en animales susceptibles tras el parto de vacas infectadas depende de 3 factores:

- El numero de bacterias eliminadas.
- El tiempo de supervivencia de las bacterias en las condiciones ambientales existentes.
- La probabilidad de que un animal susceptible se exponga a las bacterias suficientes para producir una infección.

La concentración máxima de bacterias se encuentra en el útero gestante, el feto y las membranas fetales. Y se puede transmitir por:

- Ingestión.
- Penetración atreves de la piel intacta y conjuntiva.

@ *Contaminación de la ubre durante el ordeño.*



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

-
- Ⓢ *Pastar en praderas infectadas.*
 - Ⓢ *Consumir alimentos o agua contaminada por secreciones y membranas fetales de vacas infectadas.*
 - Ⓢ *Contacto directo con fetos abortados. (22)*
 - Ⓢ *Contacto de escoriaciones o heridas en la piel con tejidos animales, sangre, orina, etc.*
 - Ⓢ *La infección puede transmitirse por el aire a los animales en corrales y establos, y a las personas en laboratorios y mataderos.*
 - Ⓢ *Se han presentado unos cuantos casos a consecuencia de auto inoculación accidental de la vacuna contra Brucella de la cepa 19; existe el mismo riesgo al manipular la vacuna Rev-1. (15)*
 - Ⓢ *Contacto con terneros neonatos infectados.*
 - Ⓢ *Transmisión horizontal.*

Suele ser por contacto directo y aunque existe la posibilidad de que la infección se propague por moscas, perros, garrapatos, botas infectadas, pienso y otros objetos inanimados, esta no es significativa para las medidas

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

preventivas. La bacteria es ingerida por las moscas pero se elimina rápidamente y no se ha demostrado su papel en la transmisión natural.

@ *Infección congénita.*

Se puede producir en terneros nacidos de vacas infectadas pero su frecuencia es baja. La infección se produce in útero y puede permanecer en el ternero durante los primeros meses de vida. El animal puede permanecer serológicamente negativo durante el primer parto momento en el que comienza eliminar la bacteria. Los terneros nacidos de vacas positivas son serológicamente positivos hasta los 4 a 6 meses de edad debido a los anticuerpos recibidos en el calostro, y luego son serológicamente negativos aunque un pequeño porcentaje de estos terneros mantenga una infección latente. Existe un riesgo de 2.5 % de los terneros nacidos de madres seropositivas se torne seropositivo en su

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

juventud y llegue a constituir una amenaza para un rebaño limpio.

@ *Supervivencia de la bacteria.*

La bacteria puede sobrevivir en la hierba durante periodos largos de tiempo que dependen de las condiciones ambientales. En climas templados, la capacidad infecciosa puede persistir 100 días en invierno y 30 días en verano. La bacteria es sensible al calor, la luz solar, y los desinfectantes convencionales, pero su congelación le permite una supervivencia casi indefinida. Se ha estudiado la actividad de varios desinfectantes contra Br. Abortus, y en general, se logro inhibir una elevada concentración de bacterias sin suero mediante concentraciones de 0.5 ó 1 % de desinfectantes con grupos fenol, halógeno, de amonio cuaternario y aldehído.

@ *Secreciones uterinas y leche.*

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

El rabo de una vaca masivamente contaminada de secreciones uterinas puede ser una fuente de infección si entra en contacto con las conjuntivas o con la piel intacta de los animales. Se propaga desde una vaca cuya leche contiene la bacteria hasta otra vaca no infectada, si esta leche es llevada para consumo humano sin pasteurizar esta servirá como fuente de contaminación para el hombre.

@ *Toros y semen.*

Los toros infectados pueden secretar semen que contiene la bacteria, pero no es probable que transmita la infección. Sin embargo el riesgo de contagio a partir del toro es mucho mayor si se emplea el semen para inseminación artificial. Algunos toros infectados son negativos a las pruebas de aglutinación en suero, y solo se pueden identificar mediante el aislamiento de la bacteria en semen o en pruebas de aglutinación en plasma seminal.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

@ *Vacas portadoras.*- Son portadoras permanentes tanto si abortan como si no aborta. (22)

@ *No hay pruebas de que la enfermedad se transmita de persona a persona.* (15)

Cuadro N° 2. Resumen de todas las enfermedades conocidas que causan aborto en bovinos.

Enfermedad	Especies afectadas	Organismo(s) causante(s)	Efecto en la reproducción	Método de transmisión	Medidas de control
Enfermedades bacterianas					
Vibriosis	Bovinos	<i>Vibrio fetus venerealis</i>	Mortalidad embrionaria	Contacto sexual Semen contaminado	Vacunación Uso de IA
	Ovino	<i>Vibrio fetus</i>	Aborto temprano Aborto último	Agua y alimento contaminados	Vacunación

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

		<i>intestinalis</i>	trimestre		
Leptospir osis	Bovinos	<i>L. Pomona</i>	Aborto último trimestre	Agua, comida y aire contaminadas con orina	Vacunación anual
		<i>L.canicola</i>		Semen contaminado	Terapia antibiótica
		<i>L. grippotyfosa</i>			
		<i>L.icterohemorra- giae</i>		Fauna silvestre	de casos agudos
	Suinos	<i>L. hardjo</i>	Lo mismo		
		<i>Todas excepto</i>	Aborto al final	Higiene	
	Equinos	<i>L. hardajo</i>	Lechones débiles	Lo mismo	
<i>Todas excepto</i> <i>L. hardajo</i>		Aborto al final		Lo mismo	

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1967

					Lo mismo
Brucelosis	Bovinos	<i>Brucella abortus</i>	Aborto	Alimento y agua	Vacunación de
			Crías débiles	contaminada por material	becerros
			Retención de	abortado y durante el	Pruebas
			placentas	parto	sacrificio
	Ovinos	<i>Brucella melitensis</i>	Reducción de	Semen contaminado	Evitar
			la eficiencia del		exposición
	Suinos	<i>Brucella suis</i>	apareamiento		
			Aborto	Lo mismo	Vacunación
			Aborto	Lo mismo	Pruebas
					sacrificio

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

			Lechones débiles		Pruebas sacrificio
Listeriosis	Bovinos, ovinos	<i>Listeria monocytogenes</i>	Aborto al final Retención de placentas Metritis	Medio ambiente contaminado	Higiene Terapia con antibióticos
Infecciones uterinas no específicas	Bovinos	<i>Variedad de microorganismos bacterianos</i>	Anestro prolongado Reducción de la eficacia al apareamiento	Área de partos contaminada Introducida con tratamientos	Higiene

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1967

Enfermedad por protozoarios

Tricomoni asis bovina	Bovinos	<i>Trichomona fetus</i>	Aborto al principio Piómetra Esterilidad	Contacto sexual	Uso de la IA Descanso sexual Sacrificio de toros infectados
Toxoplas mosis	Ovinos, Bovinos, Suinos	<i>Toxoplasma gondii</i>	Aborto al final Crías débiles Prematuros Retención placentaria	Ingestión de oocistos del medio ambiente contaminado	Prevenir el consumo de oocistos y canales contaminados

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1967

Enfermedades virales

Diarrea viral bovina	Bovinos	<i>Virus de la D.V.B</i>	Aborto Anormalidades fetales	Medio ambiente contaminado El virus entra en contacto con las membranas mucosas Semen infectado	Vacunación de refuerzo Es deseable la vacunación
Rinotraqu eitis Infecciosa Bovina o vulvovagi	Bovino	<i>Virus de la I.B.R</i> – <i>I.P.V.</i>	Aborto en la segunda mitad de la gestación Infertilidad	Medio ambiente contaminado El virus entra en contacto con las membranas mucosas	Vacunación (I.M. ó nasal) Es deseable la vacunación de refuerzo con la

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
 fundada en 1967

nitis postular			temporal	Semen infectado	preparación nasal
Lengua azul	Ovinos, Bovinos	<i>Virus de la lengua azul</i>	Daño al SNC del feto	Colicoides Jejen, Gestrus ovis Posiblemente por el semen inyectado	Vacunación de los animales no preñados
Micosis					
Micosis	Bovinos	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>A. Absidia</i> <i>B. A. mucor</i>	Aborto a la mitad o en el tercer trimestre	Probablemente por inhalación de esporas de alimento contaminado con hongos	Higiene y cuidado del forraje

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

--	--	--	--	--	--

Fuente. H. Joe Bearden y John W. Fuquay. (4).

Autora: Sra.

Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.7. PERIODO DE INCUBACIÓN.

Un período de incubación es el intervalo de tiempo entre la exposición a una dosis infecciosa de organismo y la primera aparición de signos de la enfermedad. El período de incubación de la brucelosis en el ganado vacuno, bisontes, y otros animales es muy variable, desde alrededor de 2 semanas a 1 año e incluso más tiempo en determinados casos. Cuando el aborto es la primera señal observada, el período mínimo de incubación es alrededor de 30 días. Algunos animales abortan antes de desarrollar una reacción positiva a la prueba diagnóstica.

Otros animales infectados no abortan. Pero en general, los animales infectados que no desarrollan un aborto tienen una reacción positiva a la prueba de diagnóstico entre los 30 y 60 días después de la infección, aunque algunos pueden no desarrollar una reacción positiva por varios meses a más de un año. (15)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

2.1.8. PATOGENIA.

Las bacterias ingresan al organismo, son fagocitadas por los macrófagos, hay una bacteremia transitoria. Los microorganismos del género *Brucella* son intracelulares facultativos pudiendo permanecer dentro de las células fagocíticas del hospedador y estar protegidos de los mecanismos de defensa del huésped. Las bacterias se localizan también en otros órganos como mama, linfonódulos supramamarios siendo excretadas con la leche

Brucella (*Br*) *Abortus* tiene predilección decidida por el útero grávido, ubres, testículos, y glándulas sexualmente masculinas accesorias, ganglios linfáticos, capsulas articulares y bolsas.

En la vaca adulta no preñada, suele ocurrir localización en la ubre, y el útero, si se hace grávido, se infecta a partir de

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

fases bacteriémicas periódicas que se originan en la ubre. Las ubres infectadas son clínicamente normales, pero tienen gran importancia como fuente de reinfección del útero, como fuente de infección para los becerros o para el hombre que ingiere la leche y por ello son la base para la prueba de aglutinación en leche y suero.

La sustancia denominada eritriol producida por el feto y que estimula el crecimiento de la Br. Abortus ocurre en concentraciones muy elevadas en la placenta y líquidos fetales y quizá depende de ella que se localice la infección en los tejidos.

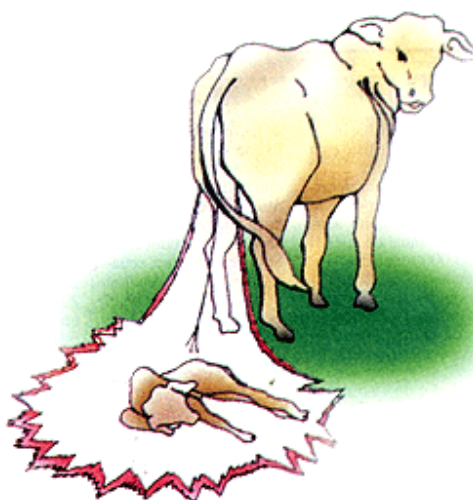
Al producirse la invasión del útero grávido las lesiones se localizan en la pared del órgano, pero pronto es ocupada la luz del útero, dando lugar a endometritis ulcerosa grave de los espacios situados entre los cotiledones. El alantocorion, los líquidos fetales y los cotiledones placentarios son

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

invadidos inmediatamente después con destrucción subsecuente de las vellosidades.

El aborto suele producirse hacia los últimos meses de la gestación, siendo el periodo de incubación inversamente proporcional a la etapa del desarrollo del feto en el momento de la infección. (6)

Aborto en estado avanzado de la gestación.



Fuente.

<http://agronet.com.mx/ganaderia/imagen/BRU1.gif>.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.9. MECANISMOS DE EVASIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE.

Las bacterias son capaces de desarrollar mecanismos que les permite ocultarse de la respuesta inmune que el hospedador elabora frente a ellas, y este el caso de la *Brucella* spp. La localización en sitios sin respuesta inmunitaria por ejemplo en los ciclos febriles, se debe a que la bacteria se oculta en las articulaciones, donde no es accesible el sistema inmune, saliendo a la circulación de forma periódica.

Al parecer la *Brucella* Spp, provoca la inhibición de la fusión mediante la cadena O del LPS, es decir que una vez en el interior del fagosoma, la unión con el lisosoma origina el fagolisosoma, produciendo una serie de reacciones químicas que desemboca en la muerte celular. (13)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.10. HALLAZGOS CLÍNICOS.

Los hallazgos clínicos dependerán del estado inmunitario del rebaño.

@ Aborto.-

Es la infección más obvia de la enfermedad. Las infecciones también dan lugar a la producción de mortinatos o ternero débiles, placentas retenidas y menor producción en leche. En abortos no complicados generalmente no está afectada la salud general. Las infecciones mixtas suelen ser la causa de la metritis, seguida por septicemia y muerte, o crónica, que provoca esterilidad. (22)

@ Orquitis y epididimitis.-

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Uno de los sacos escrotales puede estar afectado por una tumefacción aguda y dolorosa hasta el doble de su tamaño normal, aunque los testículos no siempre suelen estar aumentados de tamaño. La tumefacción persiste durante bastante tiempo y el testículo sufre necrosis por licuefacción y finalmente se destruye. (22)

También suelen estar afectadas las vesículas seminales y se puede detectar su aumento de tamaño mediante tacto rectal. (17)

Los toros afectados suelen ser estériles cuando la orquitis está en su fase aguda, pero pueden recuperar la fertilidad normal si uno de los testículos permanece intacto. Estos toros son potencialmente diseminadores de la enfermedad. (22)

Brucelosis, Edema de escroto, ovino.



Fuente: <http://www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E165.jpg>

En el toro, las vesículas seminales, las ampollas, los testículos y los epidídimos pueden estar infectados; como resultados, se encuentran microorganismos en el semen. En estos toros pueden encontrarse aglutininas en el plasma seminal y pueden ocurrir abscesos en los testículos. Las infecciones de larga duración pueden resultar en articulaciones artríticas en algunas reses. (18)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Las lesiones placentarias no son uniformes, el estroma placentario edematoso contiene números leucocitos, principalmente células mononucleares y algunos neutrófilos. Las celular epiteliales coriónicas están llenas de bacterias.
(17)

@ Sinovitis.

Con frecuencia se puede aislar Br. Abortus de los tejidos de una sinovitis no supurativa en bóvidos. Se deben considerar sospechosas las inflamaciones, especialmente de las rodillas. En bovinos jóvenes procedentes de rebaños sin Brucelosis, que habían sido vacunados con la cepa 19, se ha descrito una artritis no supurativa, progresiva y erosiva en la articulación de la babilla. Los terneros pueden o no ser seropositivos, pero el líquido sinovial y las muestras de tejido de la articulación contienen material antigénico de Br. Abortus cepa 19.

@ *Fistulas cervicales*.- Solo en caballos.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.11. HALLAZGOS DE NECROPSIA.

Los hallazgos de necropsia en adultos carecen de importancia para el diagnóstico; en algunos fetos, se comprueba neumonía primaria. No todos los fetos abortados debido a la Brucelosis tienen neumonía y las lesiones pulmonares presentes en algunos fetos abortados debido a la Brucelosis no son específicas. (7)

La placenta suele ser edematosa, observándose placas coriáceas sobre la superficie externa del corion y necrosis de los cotiledones. (6)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.12. DIAGNOSTICO.

El diagnostico de la Brucelosis tiene por objeto distinguir los núcleos enfermos de los sanos, así como el control de las poblaciones limpias. El diagnostico requiere la realización de reconocimientos clínicos, análisis anatomo-patologicos y bacteriológicos, así como de tests inmunológicos.

Los síntomas clínicos y lesiones anatomo-patologicos de fetos y envolturas fetales permiten emitir el diagnostico de aborto Bruceloso. El diagnostico clínico puede traer confusiones ya que el aborto no es un síntoma patognomónico ya que estos pueden atribuirse a otras causas como por ejemplo traumatismos, deficiencias de minerales y vitaminas, etc.

El análisis bacteriológico serológico, es el más importante elemento de diagnostico. Entre las pruebas de seroaglutinación están la aglutinación lenta en tubo, y la aglutinación rápida o en placa.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Un valioso suplemento de la aglutinación lenta es la reacción de fijación de complemento, sin embargo es importante la realización de la prueba lenta en tubo y de complemento simultáneamente para obtener un diagnostico más seguro.

Otro método de diagnostico especialmente adecuado para controlar las zonas exentas de Brucelosis, aunque no tan exactas como las anteriores es la prueba del anillo del aborto de Bang, para lo cual se utiliza leche de animales en producción.

Los tests alérgicos equivalen a la prueba de la tuberculina, se utilizan para el diagnostico de Brucelosis en óvidos y cerdos aunque también se pueden utilizar en bóvidos. Si bien el tests alérgico no descubre en absoluto todos los portadores de Brúcela, permite en muchas ocasiones descubrir bóvidos enfermos de Brucelosis y con reacción serológicamente negativa. Realizando en

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

combinación con los análisis serológicos, acentúa la seguridad del diagnostico. (9)

2.1.12.1. Pruebas serológicas para el diagnostico:

2.1.12.1.1. Prueba de aglutinación rápida.

Conocida también como Reacción de Huddleson, (Esta técnica se describirá en el capítulo correspondiente al de materiales y métodos)

2.1.12.1.2. Prueba del antígeno Brucelar Amortiguado o de Card Test.

Conocidas con diversos nombres tales como: Prueba en cartulina y en placa con Rosa de Bengala, Prueba de tarjeta o de Card Test. Son pruebas de aglutinación rápida para las que se emplea un antígeno teñido con Rosa de Bengala,

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

amortiguado a pH 3.65 y adaptado para que contenga un 8 % de células por volumen.

Este método de diagnóstico es también una prueba serológica y que se diferencia de la prueba de seroaglutinación en placa por ser una prueba rápida y sencilla de realizar; pudiendo hacérselo en el aglutinoscopio y leer con luz indirecta, a su vez elaborada en una tarjeta para dicho fin, la misma que se consigue en el mercado. Esta prueba da únicamente resultados

Material:

- a. Una placa de cristal del aglutinoscopio utilizando luz indirecta al realizar la lectura.
- b. Una placa de fibrocel pintada de esmalte blanco- mate.
- c. Una placa de cristal debidamente pintada de esmalte blanco en su cara posterior.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- d. Una placa de porcelana blanca con cavidades para depositar el suero y el antígeno en ellas.
- e. Pipetas automáticas (Eppendorf) que depositan 0.03 ml (ideal)

El frasco gotero puede o no sustituirse

- a. Por el gotero de la prueba de aglutinación rápida en placa que deposita 0.03 ml, previamente lavado con agua destilada y perfectamente seco.
- b. Por otro envase de plástico donde se le pueden adaptar agujas hipodérmicas calibre MG*53 de B-D y depositando 2 gotas.

Antígeno Brucellar amortiguado estable, que consiste en una suspensión de *Brucella Abortus* cepa 1119-3 en una concentración de 8 % en un amortiguador de lactato a un pH de 3.5 ± 0.05 y teñido con Rosa de Bengala.

Procedimiento

Previo a la realización de la prueba se saco los sueros problema, sueros control y antígenos del refrigerador para dejarlos a la temperatura ambiente durante 30 a 60 minutos.

- a. Inicie depositando una gota de 0.03 ml del suero problema sobre la placa de vidrio del aglutinoscopio.
- b. Aplique una gota de 0.03 ml del antígeno acidificado taponado a lada de una gota de suero (no dentro de ella).
- c. Mezcle completamente el antígeno con el suero utilizando para cada muestra el extremo de un palillo mondadientes.
- d. Después de mezclados, dar ligeros movimientos la placa de vaivén manualmente o también mediante un aparato mezclador, durante 4 minutos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- e. Pasados los 4 minutos proceder a efectuar la lectura. La observación de la aglutinación en la placa de vidrio del aglutinoscopio se realiza con la luz indirecta.
- f. Por cuanto la prueba es cualitativa, el resultado se informo con positivo o negativo.
- g. Resultados de la prueba:
 - (-) = No hay grumos de aglutinación.
 - (+) = Cualquier grado de aglutinación. (9)

Precauciones:

- a. El antígeno debe mantenerse en refrigeración a una temperatura de 4 á 8 grados centígrados. Se debe evitar su congelación.
- b. Tanto el antígeno como el suero deben mantenerse a temperatura ambiente de 30 a 60 minutos antes de la prueba.
- c. Los goteros deben lavarse con agua destilada al terminar la jornada al igual que la pipeta.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

2.1.12.1.3. Prueba del tubo o “lento”

El tubo o “lento” es considerado como el procedimiento estándar. La muestra de sangre se obtiene de la vena yugular. Después de coagulada la sangre se separa el suero y se mezcla en pequeños tubos de ensayo con suspensión de una cepa de *B. Abortus* la misma que contiene 0.045 % de células bacterianas por volumen. En tubos de ensayo en serie se colocan diluciones de suero empezando por una dilución tal 1/50, 1/100, y 1/200 y, los resultados se leen 24 horas después de haber permanecido los tubos a incubación de 37 °C.

Luego se procede a la interpretación de los resultados de la siguiente manera: En diluciones al 1/100 o más altas pueden ser consideradas como positivas, la ausencia a la aglutinación 1:50 como negativa. Las reacciones alas



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

diluciones 1:50 pero mayores son consideradas como sospechosas. (9)

2.1.12.1.4. Prueba del anillo en la leche de vaca.

Esta es una variante en la prueba de aglutinación, se hace con leche. La prueba es muy sencilla pero es muy difícil preparar el antígeno adecuado.

Recolección de muestras.

Las pruebas de leche se pueden recolectar en tubos de 14 x 100 mm que contengan 0.5 ml de solución conservadora de formalina. Se mezcla cuidadosamente la leche de latas o bidones para que la dispersión de la lata sea homogénea. De cada lata se saca cierta cantidad de leche, pero sin mezclar en un mismo tubo de leche de más de 3 latas. Si se toma la leche de tanques, no se ponga en un mismo tubo leche de

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

más de un tanque. Antes de proceder a la prueba convendría conservar las muestras en un refrigerador durante 48 a 72 horas.

Técnica de la prueba.

Una hora antes de la prueba, se lleva a una temperatura ambiente, tanto la muestra de leche como el antígeno. Luego mezclar cuidadosamente las muestras de leche para dispersar uniformemente la nata y transvasar un ml un tubo de ensayo. Agregar una gota (0.03 ml) del antígeno de la prueba del anillo y, teniendo tapado el extremo del tubo con el dedo índice, mezclar agitando suavemente e invirtiendo el tubo varias veces.

Enjuagar y mezclar el dedo índice entre cada muestra. Dejar la mezcla en reposo durante un minuto, aproximadamente, y examinarla después para cerciorarse de



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

que el antígeno se ha mezclado completamente con la leche.
Incubar a 37 °C durante una hora.

Lectura de la prueba.

Para hacer la lectura de la prueba se utiliza una fuente uniforme de luz. Si el color azul (antígeno de hematoxilina) o el rojo (antígeno de tetrazolio) son más intensos en la capa de nata que en la parte desnatada, se considera que la prueba es positiva. Si el color es igual o menos intenso en la capa de nata que en la capa descremada, la prueba se considera negativa. (9)

2.1.12.1.5. Prueba del mercaptoetanol.

Es una prueba de aglutinación practica en presencia de 2 mercaptoetanol, que inactiva la moléculas IgM presentes en el suero examinado (analizado); cabe considerar la

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

prueba como un indicador de la cantidad de aglutinina IgG anti-Brucella presentes en el suero.

Técnica.

Se deposita en 4 tubos volúmenes de 0.08 ml, 0.04 ml, 0.02 ml y 0.01 ml del suero objeto de la prueba y se agrega a cada tubo un ml de mercaptoetanol 0.01 mol/ litro en solución salina y un ml de antígeno norteamericano concentrado en tubo, diluido al 1:50 en solución salina normal. La concentración final de mercaptoetanol será de 0.05mol/litro. A continuación se agitan los tubos y se incuban como en la prueba de aglutinación en tubo.

Resultados.

Conviene interpretar los títulos obtenidos en la prueba del mercaptoetanol en relación con los de la prueba ordinaria

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

de aglutinación en tubo. La IgG (aglutinina) va asociada generalmente a la existencia de infección activa; todo título positivo obtenido en las pruebas de mercaptoetanol debe interpretarse como indicativo de infección; las aglutininas IgM están presentes en los animales con infección aguda reciente. (9)

2.1.12.1.6. Prueba de Coombs.

Ciertos sueros contienen anticuerpos específicos que se combinan con el antígeno pero que son capaces de producir aglutinación, tal vez por ocupar los puntos de combinación en el antígeno impiden que las aglutininas provoquen aglutinación. En esta prueba se utiliza el reactivo de Coombs para producir la aglutinación en presencia de los anticuerpos llamados incompletos. Este reactivo es un antisuero específico contra la globulina o el suero completo de las especies animales. Esta prueba se denomina también prueba de la antiglobulina humana cuando se aplica a sueros

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

humanos y prueba de la antiglobulina bovina cuando se aplica a sueros bovinos.

En la prueba de Coombs se aplica como punto de partida cualquier técnica ordinaria de aglutinación en tubos; en los tubos que no presenta aglutinación se repite la prueba en presencia del reactivo de Coombs después de lavarse el antígeno con anticuerpo adherente, si lo hay, mediante repetidas operaciones de centrifugación y suspensión.

Resultados.

Un título de 1:40 obtenidos mediante la técnica descrita significa que el paciente a padecido un estímulo específico por Brucella. Esta prueba tiene aplicación práctica en la medicina humana, especialmente para el diagnóstico de la Brucelosis crónica, en la que puede haber resultados positivos aun cuando el título de la prueba de Coombs puede dar resultados positivos aun cuando el título de la prueba ordinaria de aglutinación sea bajo o incluso nulo. Esta prueba

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

es totalmente sensible y los individuos expuestos a infección por Brucella, como los veterinarios y técnicos de laboratorio, suelen presentar títulos elevados en la prueba sin síntoma alguno de la enfermedad. (9)

2.1.12.1.7. Prueba de aglutinación con secreción vaginal (Mucoaglutinación).

En la secreción vaginal pueden haber anticuerpos contra la Brucella siempre que se hay formado en el útero infectado o pasen a la vagina con las secreciones uterinas. Por tales razones en muchos casos las brúcelas se aglutinan por la secreción vaginal de vacas enfermas de Brucelosis. Aunque esta circunstancia puede ser utilizada con fines diagnósticos, sin embargo no es aceptable la teoría de Raombary, según la cual serian posible conforme a los resultados de la reacción, averiguar si una animal va abortar o si después de un aborto, se ha producido una nueva gestación. (9)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.12.1.8. Prueba de fijación de complemento.

Se utiliza como prueba complementaria en muestras que presentan un título sospechoso en la prueba de aglutinación, o como reacción de confirmación de sueros positivos a las pruebas de antígenos Brúcelar amortiguador.

Pocas veces da reacciones no específicas y es útil para diferenciar los títulos de vacunación en vacas de aquellos debido a infección. Los títulos de la prueba de fijación de complemento no se desvanecen conforme la enfermedad se hace crónica y a menudo esta prueba alcanza valores diagnóstico más pronto que la prueba de aglutinación de suero en tubo de ensayo después de la infección intestinal.

(9)



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.12.1.9. Prueba de anillo en nata de vaca.

Toma de muestra de la nata: Mezclar bien la nata del bidón antes de tomar la muestra. Distribuir aproximadamente 8 ml de la muestra de nata en tubos de 14 X100 mm con 1.2 de diluyente. Poner el tapón y mezclar la nata y el diluyente invirtiendo varias veces el tubo. Si es posible, conservar en refrigeración hasta la prueba.

Técnica de la prueba.

Dejar que las muestras de nata se calienten a temperatura ambiente y centrifugar a 100 g, aproximadamente, durante 15 minutos. Fijar una cánula de calibre 15 a una jeringa geométrica de 2 ml y graduar la jeringa para depósitos de 1.2 ml.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Bajar el embolo de la jeringa y meter la cánula por el borde interno del tubo a través de la capa de nata. Sacar cierta cantidad de la parte desnatada de la muestra levantando el embolo. Pasar esta parte a un tubo de 14 X 100 mm con 0.06 de neutralizante.

Mezclar y agregar 0.4 ml de nata negativa procedentes de animales distintos y una gota (0.03 ml) de antígeno. Mezclar cuidadosamente e incubar a 37 ° C durante una hora. Se interpreta la muestra del mismo modo que la prueba del anillo en la leche. (9)

2.1.13. POSIBLE ARMA BIOLÓGICA.

La Brucelosis es ahora importante a nivel mundial, su control es universalmente requerido por motivos de comercio internacional, pertenece a los microorganismos clasificados como de clase 3 por su biopeligrosidad y, por ello, ha sido propuesta como posible arma biológica. (41)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Las especies de *Brucella* pueden usarse como potentes armas biológicas, dado su potencial para infectar seres humanos y animales mediante la exposición a su forma en aerosol. (15)

Control.

Desde hace una década, en España se producen al año unos 1.500 casos oficialmente declarados de Brucelosis humana. En el mundo son 500.000, que se localizan principalmente en los países mediterráneos, la península árabe, Asia y Latinoamérica. (41)

Su control se basa en la higiene, vacunación con la cepa 19 o la RB 51, y la prueba y eliminación de reproductores.

Las medidas higiénicas incluyen:

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

- Aislamiento o eliminación de animales infectados.
- Destrucción de placentas, secreciones uterinas y fetos abortados.
- Desinfección de regiones contaminadas, etc...

En algunos países como Chile se aplica una señal en la oreja del animal que determina la presencia de la enfermedad. (24)

Cuadro N°3. Plan de vacunación para bovinos.

Enfermedad	Edad de vacunación	Revacunación	Comentario
Fiebre aftosa (Picornavirus)	Todos los animales adultos y los	Cada 6 meses	Se establecen 2 fechas al año para

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

	terneros desde los 2 meses de edad		vacunaciones.
Carbon sintomático (Clostridium chauvey)	Se vacunan los machos y hembras desde los 3 meses de edad.	Al destete y cada año.	Cuando se comprueba la existencia en el hato, aplicar una dosis de refuerzo al año de edad.
Septicemia hemoragica (Pasteurella Multocida)	Se vacunan los machos y hembras desde los 3 meses de edad.	Al destete y cada año.	Cuando se comprueba la existencia en el hato, aplicar una dosis de refuerzo al año de edad.
Edema	Se vacunan	Al destete y	Cuando se

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

maligno. (Clostridium Septicum)	los machos y hembras desde los 3 meses de edad.	cada año.	comprueba la existencia en el hato, aplicar una dosis de refuerzo al año de edad.
Generalmente en una sola vacuna, llamada polivalente, viene carbón sintomático, septicemia hemorrágica y edema maligno.			
Carbón bacteriano. (Bacillus antracis.	Al año.	Cada año.	Vacunar siempre y cuando la enfermedad se haya presentado en la zona y con la recomendación del médico

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

			veterinario.
Brucelosis (Brucella Abortus)	Se vacunan terneras entre los 3 y 7 meses con la cepa 19. La vacuna RB 51 permite revacunaci n a los 14 meses.	Una sola vez Cepa 19 Cada año RB 51	No vacunar hembras mayores de 9 meses o hembras adultas. No vacunar terneros (machos) destinados a la reproducci3n.

Fuente: Torre, Serrano. C. X.; [et.al]. 2002. Manual Agropecuario. P3gina 109.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cant3n Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.14. IDENTIFICACIÓN Y ELIMINACIÓN DE REACTORES POSITIVOS A BRUCELOSIS EN EL ECUADOR.

Cuando las pruebas diagnosticas, confirmen la presencia de anticuerpos de *Brucella* en la sangre, o cuando se haya aislado el agente causal, en animales que han abortado en el tercer tercio del periodo de gestación, y existe la presencia de higroma, se considera un caso positivo de Brucelosis.

Un predio será considerado como positivo Bruceloso, cuando a través de las pruebas diagnosticas, se haya encontrado la presencia de uno o más casos positivos de Brucelosis. En estos casos, los animales positivos se identificarán a través de la marca en el en el músculo masetero (cachete).

El animal reactor positivo, luego de ser identificado y marcado, será enviado al camal para ser eliminado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

inmediatamente en sacrificio sanitario, en un tiempo máximo de 30 días.

Las vacas rectoras positivas que se encuentran en producción de leche, podrían ser enviadas al sacrificio al final de la lactancia, permaneciendo durante este tiempo aisladas del resto de vacas en producción.

El bovino reactor positivo, podría ser aislado a una finca de explotación sanitaria, donde completara su desarrollo, antes de ser enviado al camal.

Las terneras hijas de las vacas lecheras positivas a la enfermedad, deben separarse de la madre inmediatamente después del parto, buscarse una vaca nodriza y vacunarse a los tres o cuatro meses de edad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

En el caso de reproductores positivos a Brucelosis, estos deberán ser eliminados inmediatamente.(24

2.1.15. VACUNACIÓN DE TERNERAS EN EL ECUADOR.

Acción de las vacunas.

Las vacunas, son en su mayoría, preparados que contienen a los mismos gérmenes de la enfermedad, pero muertos o disminuidos en su virulencia, de modo que no pueden reproducirse ni causar graves trastornos; guardan, sin embargo, todo su poder antigénico capaz de conseguir la respuesta orgánica con la producción de anticuerpos específicos.

Como los anticuerpos producidos no tienen duración indefinida, casi siempre es necesaria una dosis de refuerzo, con intervalos más o menos largos, que garanticen la permanencia de niveles altos y útiles de anticuerpos. (14)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

El predio deberá mantener un esquema establecido de vacunaciones, que por ningún motivo podrá ser alterado, cambiado u omitido.

1. La vacunación se debe realizar a las hembras entre 3 y 6 meses de edad por una sola ocasión utilizando la vacuna Cepa 19 vía subcutánea en la tabla del cuello.
2. Se recomienda no vacunar machos. Se tienen reportes científicos de que la vacunación de machos puede generar orquitis, y eliminar cepas vacúnales, que podrían interferir en el diagnóstico de hembras receptoras; pero es más significativo el hallazgo de que, por alguna razón no identificada, los machos son menos eficientes para reaccionar a la vacuna y, por lo tanto no quedan protegidos.
3. En el país se encuentran registradas en el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria SESA- del

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP- las vacunas CEPA 19 y RB51, cuyas características se presentan a continuación:

2.1.15.1. La vacuna Cepa-19.

Esta vacuna, que ha servido de base en todos los programas de erradicación de la Brucelosis bovina en varios países, es un cultivo vivo de Brucellas, cada dosis contiene entre $10-60 \times 10^9$ CFU, se presenta comercialmente en forma liofilizada.

La Brucella es una bacteria Gram negativa, que puede presentarse bajo cultivo con una morfología de colonia lisa o rugosa, presentando algunas un fenotipo mucóide. Los organismos lisos tienen moléculas de tipo polisacáridos (LPS) que contienen una cadena polisacárida denominada cadena “O”, mientras que los organismos rugosos carecen de esta cadena. La presencia de LPS con una cadena O en la vacuna

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CEPA 19, explica la aparición y persistencia de anticuerpos en suero, después de la administración de esta vacuna.

Se recomienda aplicar en terneras de 3-6 meses de edad, en dosis de 2 ml ($10^{-60} \times 10^9$), vía subcutánea en la tabla del cuello.

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

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.15.2. La vacuna *Brucella Abortus* Cepa RB-51.

Fue desarrollada por el investigador chileno doctor Cerbardt Schurig, en la Universidad Tecnológica de Virginia EUA. La vacuna se desarrolló a partir de la cepa lisa virulenta S-2308, para obtenerse la mutante RB 51, que es una cepa rugosa estable, carente de la cadena lateral “O”. Esta característica evita la producción de anticuerpos serológicos aglutinantes, detectables por pruebas oficiales de laboratorio.

(40)

Es un cultivo vivo, se recomienda su uso en bovinos como auxiliar en la prevención de abortos y reinfecciones causadas por *Brucella abortus*, se debe administrar 2 ml por vía subcutánea a hembras bovinas de cualquier edad, cada dosis contiene un mínimo de 10 y un máximo de 34 por 10⁹ CFU de organismos vivos de *Brucella abortus*, su mayor ventaja es que no presenta reacciones aglutinogénicas, y su



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

desventaja es el alto costo por dosis y que se debe revacunar cada año.

El producto se presenta liofilizado en frascos para 5 y 25 dosis, junto con el disolvente correspondiente para rehidratarse, deben conservarse en refrigeración (2-7°C), expira después de un año de su fecha de fabricación, y se recomienda no aplicar dentro de las 3 semanas antes del sacrificio del animal bovino.

Esta vacuna es fabricada por Colorado Serium Company de los Estados Unidos de Norteamérica, tiene el registro correspondiente de productos biológicos en el SESA. (24)

En el país está distribuido por la empresa Vetfarm, el material biológico denominado Vacuna RB51, que previene y controla la Brucelosis bovina, su composición es de 10×10^9 UFC. Utilizada por vía parenteral, se usa en terneras de 4-10 meses de edad con la revacunación a los 15 meses. (2)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.16. CERTIFICACIÓN DE PREDIOS LIBRES.

¿Qué es un predio libre de Brucelosis bovina?

Un predio libre de Brucelosis bovina, es aquel que presenta resultados negativos a las pruebas diagnosticas establecidas por el programa, de ring test en leche, prueba de rosa de bengala y ELISA competitiva en suero sanguíneo, como pruebas confirmatorias, realizadas a todas las hembras mayores de 12 meses, en el caso de vacunación con Cepa RB-51, y a todas las hembras mayores de 18 meses, en el caso de utilizar la vacuna Cepa 19, a todos los machos mayores de 6 meses, y además cumple con todos los requisitos sanitarios establecidos, para ingresar y para permanecer en el Programa.

Objetivo.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

El objetivo de este componente es lograr la disminución progresiva de bovinos infectados de Brucelosis, en las ganaderías que manifiesten por escrito su interés de participar en el programa, hasta conseguir niveles de ocurrencia de la enfermedad y condiciones operativas compatibles con su erradicación, mediante la Certificación de Predios Libres, en el marco del Programa Nacional ejecutado por el SESA.

Para participar en el programa, a pesar de ser una decisión voluntaria, los ganaderos deben cumplir algunos requisitos orientados a regular, tanto su ingreso como su permanencia, a fin de alcanzar los beneficios que el programa promueve.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Ventajas de tener predios libres de Brucelosis.

1. Mantener las condiciones óptimas para una mejor comercialización, obtener la bonificación establecida en el esquema de precios de la leche, mejores precios en la venta de animales, carne y subproductos pecuarios libres de las enfermedades, con otros predios de la zona, del país o del exterior.
2. Disminuir el riesgo de contagio de estas enfermedades a los trabajadores del predio y el grupo familiar.
3. Reducir los costos operativos para mantener la producción del predio (Tratamientos veterinarios por concepto de metritis y otros problemas reproductivos).
4. Reducir el número de abortos y la mortalidad perinatal, aumentando los porcentajes de parición.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

5. Aumentar la eficiencia productiva del predio, en la obtención de productos cárnicos y lácteos de alta calidad e inocuidad, logrando mejorar la calidad de vida de los consumidores, de los profesionales veterinarios, de los trabajadores rurales, de los operarios de la industria y de todos aquellos grupos de trabajadores, relacionados con la actividad pecuaria, que pueden infectarse de Brucelosis.

¿Cómo se logra tener un predio libre?

El componente de Certificación de Predios Libres de Brucelosis Bovina, establece un compromiso de trabajo compartido entre:

1.- Los ganaderos, productores e industriales, que manifiesten en forma voluntaria, su deseo expreso de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

participar en el proyecto de certificación de predios libres de Brucelosis.

2.- Las Asociaciones de ganaderos, productores o industriales, serán las entidades ejecutoras del programa, formarán un equipo técnico responsable de ejecutar las tareas sanitarias de campo, coordinarán la realización de los análisis serológicos, la identificación de animales positivos y realizarán la administración financiera del proyecto.

3.- El SESA definirá un plan de actividades a seguir, de acuerdo con las características epidemiológicas y condiciones sanitarias de cada una de los predios interesados, será el responsable de planificar y controlar las actividades del programa, y otorgará la certificación de los predios libres de Brucelosis. (24)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.17. TRATAMIENTO.

No suele aplicarse ningún tratamiento. Sin embargo para contrarrestar en parte los síntomas aplican oxitetraciclina de larga duración a la dosis de 20 mg/ kg peso, intramuscularmente durante intervalos de 3 a 4 días realizando 5 tratamientos en combinación de estreptomicina a la dosis de 25 mg / Kg de peso, intramuscular o intravenosa diariamente durante 5 días consecutivos, tuvo un éxito parcial en el tratamiento de vacas infectadas. La administración de oxiotetraciclina junto con la vacunación puede reducir la respuesta de los anticuerpos.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

2.1.18. CALCULO DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR BRUCELOSIS EN EL ECUADOR.-

El modelo matemático adoptado para el cálculo de pérdidas económicas, por la presencia de Brucelosis bovina, incorpora tres aspectos fundamentales:

1. La ocurrencia de abortos.
2. La disminución de la producción de leche.
3. Reemplazo de hembras vientres enfermas.

Si se considera que existe una prevalencia del 6 % en la cantidad de vacas existentes en el Ecuador al año 2000, se calcula una pérdida de USD \$ 1.183.385 (21 %) por concepto de disminución en la producción de leche, (3 %) por pérdidas de crías y USD \$ 469850 (76%) por reposición de vientres, valores parciales que totalizan una pérdida anual de USD \$ 5.436.908. Estas pérdidas directas se consideran conservadoras, pues se incrementarían significativamente, si

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

se incorporan al modelo cifras más altas de prevalencia encontradas en algunas regiones.

Las pérdidas económicas calculadas de acuerdo a este modelo, constituyen cifras referenciales para la adopción de un programa de control y erradicación de la Brucelosis bovina. (24)

DATOS IMPORTANTES.

- Algunos autores consideran que el 10% de los animales vacunados se convierten en diseminadores del germen.
- La cantidad de gérmenes eliminados es variable, la más alta se registra después del parto y la más débil en la cima de la lactación.
- López et al. (1992) y (Lerche, 1979), coinciden que tanto en la excreción del germen a través de la leche y

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

en secreciones vaginales se secretan alrededor de 10 bacterias/gramo, aún en los casos asintomáticos. (22)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales.

3.1.1. Materiales de campo.

3.1.1.1. Biológicos:

- 225 unidades bovinas adultas.

3.1.1.2. Físicos:

- Hoja de campo para toma de muestras sanguíneas.
- Botas de caucho.
- Overol.
- Gorro.
- 100 guantes de látex.
- Cámara digital.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- 250 tubos de plástico vacutainer + gel de 5ml.
- 250 tubos enpendorf 1.5 ml.
- 4 capsulas vacutainer.
- 2 gradillas.
- 2 termos para transportar las muestras.
- Marcador para identificar la muestra.
- Nariguera.
- Cabos para la sujeción de los animales.

3.1.1.3. Químicos:

- Alcohol.
- Agua.

3.1.2. Materiales de laboratorio:

3.1.2.1. Biológicos:

- Suero sanguíneo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- Antígeno de Brucella Abortus cepa 1119-3 al 11% de células y pH 6.4 -7.0.

3.1.2.2. Físicos:

- Mandil.
- Hoja de laboratorio.
- Hoja de campo para toma de muestras sanguíneas.
- Guantes de látex.
- Cámara digital.
- 250 tubos de plástico vacutainer + gel.
- 250 tubos enpendorf 1.5 ml.
- Gradillas.
- 2 termos para tubos de ensayo.
- Pipetas.
- Goteros calibrados.
- Placa de vidrio.
- Palillos mondadientes.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- Esferográficos.
- Desinfectante para la placa.
- Toallas de papel.
- Aglutinoscopio.
- Refrigerador.
- Reloj con alarma.

3.1.2.3. Químicos:

- Solución fisiológica fenicada al 0.5% para desinfección de pipetas.
- Alcohol 96°.
- Agua.

3.1.3. Materiales de oficina:

- Cartuchos de impresora.
- Computadora.
- Impresora.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- Esferográficos.
- Escáner.
- Dos resmas de papel bond.
- Perforadora.
- Carpetas.
- Borrador de lápiz.

3.2. Métodos.

3.2.1. Diseño de investigación.

- Cuasi-experimental.

3.2.2. Área de estudio.

Gualaquiza forma parte de los diez cantones de la provincia de Morona Santiago (Ver, anexo 2), ubicado



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

geográficamente al suroeste de la misma, con una longitud occidental de 78° 34' 30'', latitud sur 3° 24'.

Sus límites son: al norte con el Cantón San Juan Bosco (Provincia de Morona Santiago), al sur con el Cantón El Pangui (Provincia de Zamora Chinchipe). al este con la Republica del Perú. al oeste con la Provincia del Azuay.

Su altitud media es de 850 m.s.n.m, en cuanto al clima este se ha subdividido en dos regiones bio-climáticas que son:

Región Húmeda Subtropical.- Se localiza desde altitudes superiores a los 600 m.s.n.m. hasta 2000 m.s.n.m. La temperatura promedio anual oscila entre los 18° C y 24 ° C, y la precipitación media anual, varía entre 1500 y 2000 mm. de lluvia.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Región Lluviosa Templado.- Se localiza desde altitudes que van de los 2000 m.s.n.m. hasta los 3000 m.s.n.m. La temperatura promedio oscila entre los 12°C y 18°C y la precipitación media anual varía entre los 2000 y 3000 mm de lluvia.

La extensión del cantón es de 2.151,29 Km², teniendo una población de 15.288 habitantes, de ellos 7.776 hombres y 7.512 mujeres, con una tasa promedio de crecimiento anual de 1.5 %, densidad poblacional (hab./Km²) es de 7.1.

3.2.2.1. Población bovina y muestra.

Según los datos de la CONEFA R4 2009, obtenidos en el programa de erradicación de la fiebre aftosa, la población bovina es de 23.275, distribuidos en 900 granjas, de los cuales se muestrearon el 5 % de granjas, dispersas en sus 10 parroquias. Dándonos un total de 225 bovinos, muestreados en cuarenta y cinco propiedades.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

3.2.3. Técnica de laboratorio.

3.2.3.1. Antígeno para el diagnostico de Brucelosis animal, prueba en placa, rápida o de Huddleson.

La prueba de aglutinación en placa para el diagnostico de Brucelosis ha demostrado su eficacia como prueba de campo y sus resultados son comparables a otras pruebas de Laboratorio cuando su técnica de ejecución e interpretación se realizan según normas estándares internacionales.

Instrucciones.

Manejo del antígeno.

Debe conservarse a temperatura entre 4 – 8 grados centígrados. Si por accidente se congela debe ser eliminado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Cuando no se utiliza debe permanecer tapado pues la evaporación o la introducción de elementos extraños modifica su concentración desvirtuando los resultados. Sueros y antígenos deben ser utilizados a temperatura ambiente.

Aglutinoscopio.

Fabricado en madera, de color negro, Medidas: largo 45 cm., ancho 35 cm., alto 15 cm. con visera de 13 cm. en la parte anterior. Para evitar la evaporación de las pruebas es conveniente colocarle tapa (marco y vidrio).

Placa de vidrio.

La placa (vidrio) estará dividida en cuadrados de 4 * 4 cm., medida muy importante para permitir la extensión y diámetro de cada dilución, debajo de la visera llevara una fuente de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

iluminación. De esta forma la luz será incidente y permitirá una buena lectura.

Pipetas.

Debe utilizarse pipetas aforadas especiales con divisiones para cada dilución o en su defecto una pipeta Kant de 0.2 ml. Dividida en centésimas. Deben desecharse las pipetas con la punta rota.

Goterros.

Para agregar el antígeno debe utilizarse goteros calibrados que liberen 0.03 ml. El uso de estos goteros es muy importante para mantener la relación antígeno – anticuerpo.

Suero problema.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

El cual se obtiene dejando en reposo el tubo de ensayo con la muestra de sangre del animal que resulto sorteado para la investigación.

Hoja de campo.

Consiste en la información individual de cada bovino.

Hoja de laboratorio.

En él se anotan los resultados obtenidos del examen.

Técnica de la prueba en placa.

1. Las muestras fueron procesadas en los laboratorios de Salud Animal del Instituto Nacional de Higiene y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Perez de la ciudad de Cuenca.

- 2.El vidrio (placa) previamente limpio debe ser perfectamente desengrasado cada vez con alcohol 96° y bien secado, esto evita que las diluciones modifiquen su diámetro y se deformen.
- 3.Colocando la pipeta en ángulo de 45° con respecto a la placa y tocando el vidrio, descargar las cantidades de suero correspondientes a cada dilución utilizando una fila de cuadrados de arriba abajo.
- 4.Con el gotero calibrado y previa agitación del frasco para homogenizar el antígeno, descargar en posición vertical, una gota de antígeno para cada cuadrado de suero.
- 5.Con un palillo se mezcla el suero y antígeno varias veces sin modificar el diámetro y luego se trata con

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

movimientos circulares de llegar a los diámetros correspondientes.

6. Se comienza a mezclar de abajo hacia arriba es decir de la dilución mayor a la menor.

7. El palillo mondadientes se descarta después de cada muestra analizada.

8. Se toma la placa y se hace un suave movimiento de rotación 5 vueltas a la derecha y 5 a la izquierda.

9. Se vuelve a colocar la placa en el aglutinoscopio y este es el momento en que se toma como comienzo de la prueba. A contar de aquí se cuentan los 8 minutos que dura la prueba.

10. Transcurridos cinco minutos de la iniciación de las pruebas se vuelve a rotar la placa tres veces en cada sentido.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

11. Se apoya la placa en el aglutinoscopio y se espera que transcurra los tres minutos restantes para hacer la lectura.
12. Al cabo de 8 minutos, se movió nuevamente la placa en sentido rotatorio para leer las reacciones, utilizando la iluminación indirecta del propio aglutinoscopio.

Cuadro N°4. Cantidad de suero antígeno y diámetros.

DILUCIÓN	CANT. SUERO	CANT. ANTÍGENOS	DIÁMETROS
1/25	0.08 ml.	0.03 ml.	27mm.
1/50	0.04 ml.	0.03 ml.	24mm.
1/100	0.02 ml.	0.03 ml.	21mm.
1/200	0.01 ml.	0.03 ml.	18mm.
1/400	0.005 ml.	0.03 ml.	15mm.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Fuente. Instituto Nacional de Higiene, Leopoldo Izquieta Pérez. Laboratorios veterinarios. Antígeno para el diagnóstico de Brucelosis animal prueba en placa, rápida o de Huddleson.

Lectura de la prueba en placa.

Transcurridos los ocho minutos se procede a la lectura. Para ello se enciende la luz, se inclina la placa hacia adelante y luego lentamente hacia atrás fijándose atentamente en el sedimento que deja la prueba al correr de adelante a atrás. Dicho sedimento se interpreta así en cada dilución:

- ✓ Líquido uniforme sin grumos, reacción negativa (-).
- ✓ Líquido no tan uniforme, pequeños o medianos grumos, reacción incompleta (I).
- ✓ Líquido limpio, grandes grumos, reacción positiva (+).

La práctica continuada de la prueba ejercita para la buena y justa lectura. La técnica antes descrita corresponde al estándar internacional y garantiza resultados comparables

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

con otras pruebas serológicas de estricta exactitud pero complicado mecanismo de ejecución.

Los signos utilizados para la interpretación de los resultados.

La nomenclatura utilizada en el diagnóstico serológico, tiene carácter de internacional. Como difiere de la habitualmente utilizada en Ecuador, es conveniente modificar y adoptar aquella.

Las cruces con que se cuantifica cada dilución significan intensidad de reacción y no identificación de título aglutinante.

Así, una muestra de suero puede merecer unas – dos – tres o cuatro cruces, en cada dilución, de acuerdo al tamaño de los grumos y la limpidez del líquido intermedio por ejemplo:

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

- 1/25 + Grumos apenas perceptibles, líquido turbio
- 1/25 ++ Grumos más grandes, líquido menos turbio
- 1/25 +++ Grumos algo más grandes, líquido menos turbio aún.
- 1/25++++ Grumos bien grandes, líquido limpio.

Así para todas las diluciones: 1/50 – 1/100 – 1/200 – etc., etc.

La posibilidad de determinar si una dilución es a 1 – 2 – 3 cruces, es subjetiva, depende del observador y puede dar lugar a controversias, razón por la cual esa intensidad de reacción se ha resuelto representarla con la letra “I” que significa reacción incompleta y cuando se trata de una reacción 4 cruces se representa con el signo () como reacción completa



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

La práctica continuada de la prueba ejercita una buena y continuada lectura, esta técnica descrita corresponde al estándar Internacional y seguirla estrictamente garantiza resultados comparables con otras pruebas serológicas de especifica exactitud, pero complicado mecanismo de ejecución.

Cuadro N°5. Matriz de interpretación de resultados.

BOVINOS NO VACUNADOS O VACUNADOS DESPUÉS DE LOS 8 MESES.				
1/25	1/50	1/100	1/200	RESULTADOS
-	-	-	-	Negativa
	-	-	-	Negativa
+	-	-	-	Negativa
+		-	-	Sospechosa
+	+	-	-	Sospechosa
+	+		-	Sospechosa

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

+	+	+	-	Positiva
+	+	+		Positiva
+	+	+	+	Positiva

**BOVINOS VACUNADOS A LOS 3 - 8 MESES DESPUÉS DE
LOS 30 MESES DE EDAD.**

1/25	1/50	1/100	1/200	RESULTADOS
-	-	-	-	Negativa
	-	-	-	Negativa
+	-	-	-	Negativa
+		-	-	Negativa
+	+	-	-	Negativa
+	+		-	Sospechosa
+	+	+	-	Sospechosa
+	+	+		Sospechosa
+	+	+	+	Positiva

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

(+) Reacción incompleta. (-) Reacción completa. (-)
Reacción negativa. (16)

Fuente. Instituto Nacional de Higiene, Leopoldo Izquieta Pérez. Laboratorios veterinarios. Antígeno para el diagnóstico de Brucelosis animal prueba en placa, rápida o de Huddleson.

3.3. Diseño Estadístico.

Tipo de muestreo: Por áreas o conglomerados, intencional y al azar, a partir de la base de registros de CONEFA R4.

Se realizaron pruebas de:

- Frecuencia relativa. (%).
- Pruebas de X^2 .
- Intervalo de confianza al 95 %.

Se muestrearon todas las parroquias del Cantón Gualaquiza, 45 propiedades, de cada una de las mismas se



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

seleccionaros 5 bovinos en edad reproductiva. Si no existía esa cantidad de animales se recurría a la finca suplente.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Según los objetivos de esta investigación, en las siguientes páginas se presentan los cuadros de frecuencias relativas derivados de la muestra observada. Esta fracción poblacional, permitió medir la actividad de la Bacteria que produce Brucelosis en el Cantón Gualaquiza.

Las hojas de campo fueron una información con la que se creó una base de datos, facilitando el procesamiento, el análisis de casos y la elaboración de gráficos estadísticos, lo que ayudo a la comprensión de los resultados.

La información obtenida a partir de la muestra, permitió realizar el cálculo de parámetros poblacionales sobre el

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

comportamiento de la enfermedad del ganado bovino en el Cantón Gualaquiza, estableciendo características que pueden servir de referencia para otros Cantones de la Provincia.

4.1. Conformación de la muestra.

Las muestras obtenidas en campo, y que fueron preseleccionadas en primera instancia mediante sorteo fueron 225 dentro de 45 granjas. Por cada granja se consideró el muestreo de 5 bovinos, del cual cuatro muestras tomadas eran de hembras y un macho.

Solo en casos en que no se obtuvieron granjas con 4 hembras y un macho en edad reproductiva, se completo el total de las muestras con una granja alterna, de tal forma que al final de muestreo se utilizaron 49 granjas (Ver Cuadro N°6).



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Cuadro N°6. Numero de bovinos muestreados por Parroquia.

PARROQUIA	MUESTRAS	Nº GRANJAS SORTEO	Nº GRANJAS PRINCIPALES	Nº GRANJAS ALTERNAS	Nº TOTAL GRAJAS
Amazonas	40	8	7	3	10
Bermejos	15	3	1	2	3
Bomboiza	35	7	2	5	7
Chiguinda	5	1	0	1	1
El Ideal	10	2	1	0	1
El Rosario	5	1	1	0	1
Gualaquiza	35	7	5	4	9
Mercedes	15	3	3	0	3
Molina					
Nueva	35	7	6	1	7
Tarqui					
San Miguel de cuyes	30	6	6	1	7
TOTALES	225	45	32	17	49

Fuente. Autor. Basado en el tipo de muestreo por áreas, intencional y al azar.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

4.2. Análisis de los resultados de prevalencia de Brucelosis, por parroquia y Cantón

De las muestras analizadas en el laboratorio y filtradas por parroquias (ver cuadro N°7, Gráfico N° 1 y Gráfico N° 2), se obtuvo como resultado un **2.22 % de prevalencia de Brucelosis Bovina a nivel cantonal**, es decir 5 casos positivos. Sin embargo este porcentaje está concentrado específicamente en tres parroquias de las diez que componen el estudio, estas son: **El Ideal** con un **10%** de prevalencia de Brucelosis; **Gualaquiza** con un **8.5%** de prevalencia de Brucelosis, y **Nueva Tarqui** con un **2.86%** de prevalencia de Brucelosis.

Se obtuvo además, tres muestras consideradas como sospechosas, una ubicada en la parroquia Bomboiza y dos mas ubicadas en la parroquia el Ideal. El total de muestras sospechosas, representa el 1.33% de la población analizada.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

Mientras tanto el 96.44% fueron confirmados con resultados negativos (217 muestras).

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

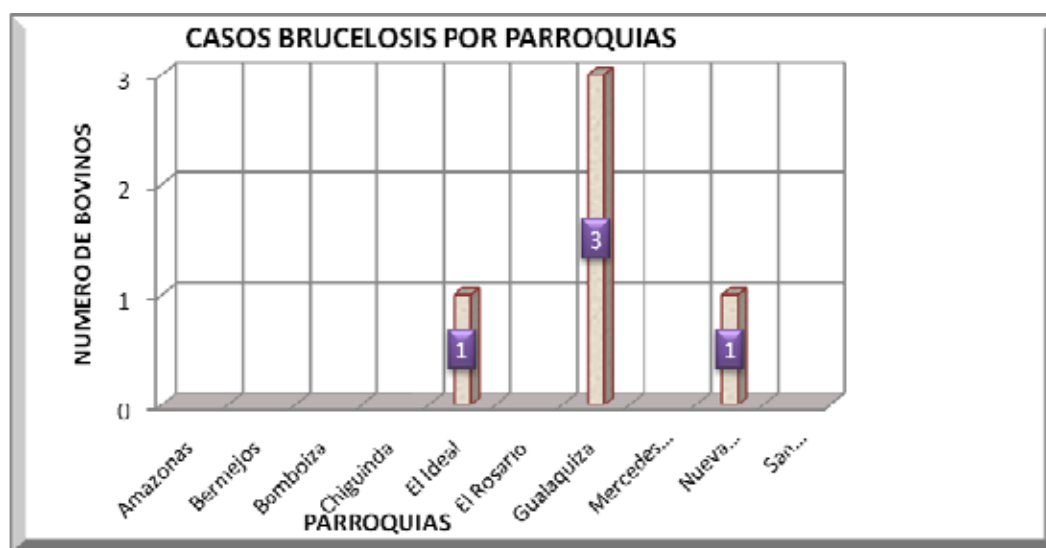
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

Cuadro N° 7. Casos positivos, sospechosos y negativos de Brucelosis por parroquia.

PARROQUIA	MUESTRAS	POSITIVOS		SOSPECHOSOS		NEGATIVOS	
		CASOS	FRECUENCIA RELATIVA	CASOS	FRECUENCIA RELATIVA	CASOS	FRECUENCIA RELATIVA
Amazonas	40		0.00%		0.00%	40	100.00%
Bermejos	15		0.00%		0.00%	15	100.00%
Bomboiza	35		0.00%	1	2.86%	34	97.14%
Chiguinda	5		0.00%		0.00%	5	100.00%
El Ideal	10	1	10.00%	2	20.00%	7	70.00%
El Rosario	5		0.00%		0.00%	5	100.00%
Gualaquiza	35	3	8.57%		0.00%	32	91.43%
Mercedes Molina	15		0.00%		0.00%	15	100.00%
Nueva Tarqui	35	1	2.86%		0.00%	34	97.14%
San Miguel de cuyes	30		0.00%		0.00%	30	100.00%
TOTALES	225	5	2.22%	3	1.33%	217	96.44%

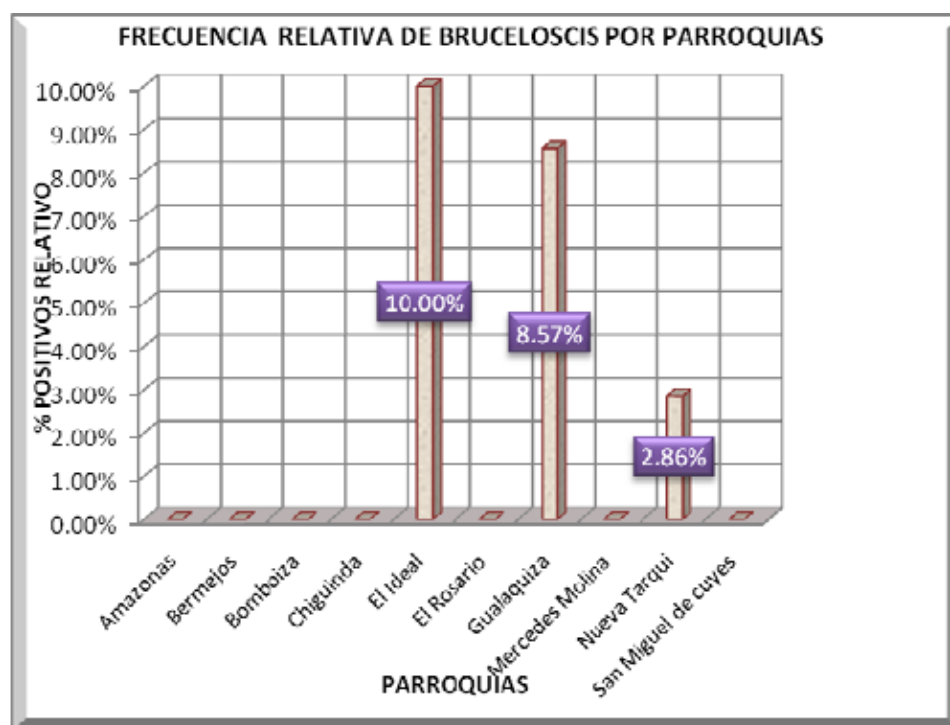
Fuente. Autor.

Grafico N° 1. Número de Bovinos infectados por parroquia.



Fuente. Autor.

Grafico N° 2. Frecuencias Relativas de Bovinos infectados por parroquias.



Fuente. Autor.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

4.3. Histograma de Edades de la muestra.

El muestreo realizado, diferenció un histograma de edades, divididas en once rangos (Ver Cuadro N°8 y Gráfico N° 3), del cual se puede observar que la mayor población muestreada estuvo comprendida entre los tres y cuatro años de edad, y que representa el 24% del total de muestras. También se deduce de la última columna del cuadro N°3, que el 90% aproximadamente del total del muestreo comprendió bovinos con edades de hasta los 8 años.

Cuadro N°8. Distribución Poblacional de bovinos de la muestra por rangos de edad.



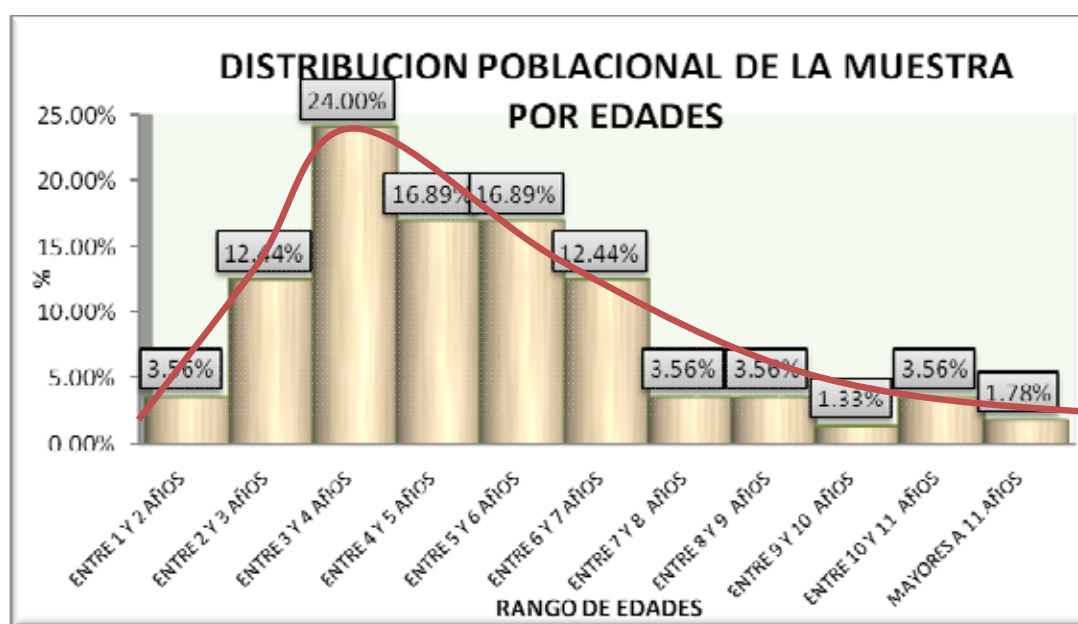
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

RANGO DE EDADES	HEMBRA	MACHOS	TOTAL	%	% ACUMULADO
ENTRE 1 Y 2 AÑOS	1	7	8	3.56%	3.56%
ENTRE 2 Y 3 AÑOS	15	13	28	12.44%	16.00%
ENTRE 3 Y 4 AÑOS	39	15	54	24.00%	40.00%
ENTRE 4 Y 5 AÑOS	33	5	38	16.89%	56.89%
ENTRE 5 Y 6 AÑOS	35	3	38	16.89%	73.78%
ENTRE 6 Y 7 AÑOS	28	0	28	12.44%	86.22%
ENTRE 7 Y 8 AÑOS	8	0	8	3.56%	89.78%
ENTRE 8 Y 9 AÑOS	6	2	8	3.56%	93.34%
ENTRE 9 Y 10 AÑOS	3	0	3	1.33%	94.67%
ENTRE 10 Y 11 AÑOS	8	0	8	3.56%	98.23%
MAYORES A 11 AÑOS	4	0	4	1.78%	100.00%
TOTALES:	180	45	225	100%	

Fuente. Autor.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

Grafico N° 3 Histograma de las edades de bovinos de la muestra.



Fuente. Autor.

4.4. Análisis de los resultados de prevalencia de Brucelosis, por Edades.

Del Gráfico N° 4 y Cuadro N° 9, se deduce que la prevalencia por rangos de edades, se ve definida a los tres años, seis años y ocho años, aumentando su prevalencia de menor a mayor en: 3.7%, 7.14% y 12.50% respectivamente. Sin embargo esto no significa decir que necesariamente la prevalencia de la enfermedad resulta más alta conforme aumente la edad del bovino, debido a que existen rangos intermedios y extremos donde sus valores son nulos. Para garantizar que realmente **no existe una relación significativa** entre las edades y la prevalencia de la enfermedad (**Hipótesis Nula**), se decidió realizar la prueba de Ji-Cuadrado, para determinar que tan alta es la significancia de esta relación (Ver cuadro N°10), y del cual se llegó a la conclusión de que las variables edad y prevalencia de la enfermedad, son independientes entre

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



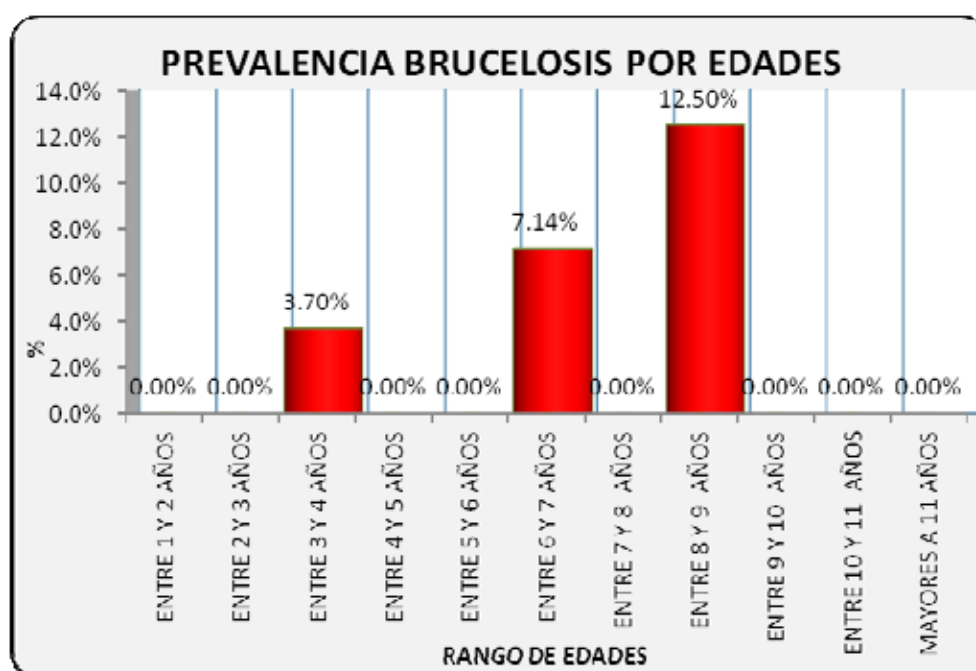
UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ellas (**se cumple la hipótesis nula**) por lo que dicha prueba toma el valor de **“No significativa (NS)”**, debido a que los valores tabulados de la Distribución Ji, para una confiabilidad estadística de un valor más alto de Ji del 0.05 y 0.01 son mayores que el calculado con los datos de la muestra. Hablando en términos más simples, ***significa que la enfermedad puede presentarse indistintamente a cualquier edad del bovino.***

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

Grafico N°4 Frecuencias relativas de prevalencia de Brucelosis por Edad.



Fuente. Autor.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Cuadro N° 9.

Frecuencias de Prevalencia de Brucelosis por Edad.

RANGO DE EDADES	TOTAL	POSITIVOS	PREVALENCIA RELATIVA %
ENTRE 1 Y 2 AÑOS	8		0.00%
ENTRE 2 Y 3 AÑOS	28		0.00%
ENTRE 3 Y 4 AÑOS	54	2	3.70%
ENTRE 4 Y 5 AÑOS	38		0.00%
ENTRE 5 Y 6 AÑOS	38		0.00%
ENTRE 6 Y 7 AÑOS	28	2	7.14%
ENTRE 7 Y 8 AÑOS	8		0.00%
ENTRE 8 Y 9 AÑOS	8	1	12.50%
ENTRE 9 Y 10 AÑOS	3		0.00%
ENTRE 10 Y 11 AÑOS	8		0.00%
MAYORES A 11 AÑOS	4		0.00%
TOTALES:	225	5	2.22%

Fuente. Autor.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**Cuadro N°10 ASOCIACIÓN ENTRE LA BRUCELOSIS Y EDADES
(PRUEBA JI CUADRADO).**

RANGO DE EDADES (AÑOS)	COLUMNA 1			COLUMNA 2			COLUMNA 3			SUBTOTAL MUESTRAS	SUBTOTAL (O-E)²/E
	POSITIVOS			NEGATIVOS			SOSPECHOS				
	O	E	(O-E)²/E	O	E	(O-E)²/E	O	E	(O-E)²/E		
1 Y 2	0	0.178	0.178	0.000	0.107	0.107	8.000	7.716	0.010	8.000	0.295
2 Y 3	0	0.622	0.622	0.000	0.373	0.373	28.000	27.004	0.037	28.000	1.032
3 Y 4	2	1.200	0.533	0.000	0.720	0.720	52.000	52.080	0.000	54.000	1.253
4 Y 5	0	0.844	0.844	1.000	0.507	0.480	37.000	36.649	0.003	38.000	1.328
5 Y 6	0	0.844	0.844	0.000	0.507	0.507	38.000	36.649	0.050	38.000	1.401
6 Y 7	2	0.622	3.051	1.000	0.373	1.052	25.000	27.004	0.149	28.000	4.251
7 Y 8	0	0.178	0.178	1.000	0.107	7.482	7.000	7.716	0.066	8.000	7.726
8 Y 9	1	0.178	3.803	0.000	0.107	0.107	7.000	7.716	0.066	8.000	3.976
9 Y 10	0	0.067	0.067	0.000	0.040	0.040	3.000	2.893	0.004	3.000	0.111
10 Y 11	0	0.178	0.178	0.000	0.107	0.107	8.000	7.716	0.010	8.000	0.295
> 11	0	0.089	0.089	0.000	0.053	0.053	4.000	3.858	0.005	4.000	0.147
TOTALES:	5	5	10.39	3	3	11.03	217	217	0.40	225	21.82

N° filas=11

N° columnas=3;

Grados de Libertad

$$(11-1)(3-1) = 20$$

Rango confiabilidad estadística de un valor más alto que chi:

Mínimo: 0.05

Máximo: 0.01

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INDICADOR	VALOR CALCULADO	X ² TABULADO (TABLAS ESTADISTICAS)	
		0.05	0.01
Ji cuad (X ²)	21.82	31.4	37.6

TABLA DE DECISIÓN

NS: NO SIGNIFICATIVA: CUANDO EL VALOR CALCULADO DE X² < QUE LOS DOS VALORES TABULADOS

*** : SIGNIFICATIVA:** CUANDO EL VALOR CALCULADO DE X² > QUE POR LO MENOS UNO DE LOS VALORES TABULADOS

**** : MUY SIGNIFICATIVA:** CUANDO EL VALOR CALCULADO DE X² > QUE LOS DOS VALORES TABULADOS

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

DECISION: "NS"

CONCLUSIÓN:

NO EXISTE DEPENDENCIA ESTADÍSTICA ENTRE LAS EDADES Y LA ENFERMEDAD, ESO QUIERE DECIR QUE LA ENFERMEDAD PUEDE PRESENTARSE INDISTINTAMENTE A CUALQUIER EDAD

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

4.5. Análisis de los resultados de Prevalencia de Brucelosis, por sexo.

Por principio, el muestreo tuvo como condición que por cada granja sorteada se elijan al azar 4 bovinos hembras y un macho, en edad reproductiva, por lo que estas variables son consideradas como fijas y dependientes entre ellas por una relación 4:1 (180/45) (Ver Cuadro N°11, Cuadro N° 12 y Gráfico N° 5). La relación entre la prevalencia de la Brucelosis por Sexo obtenida del cuadro N°12, demuestra que las frecuencias relativas de machos y hembras es exactamente igual al obtenido al porcentaje de prevalencia de total del muestreo, es decir el 2.22%. De aquí se deduce, que no existe ninguna relación de dependencia entre la prevalencia de la enfermedad y el Sexo, es decir que la enfermedad puede estar presente indistintamente tanto en hembras como en machos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Cuadro N° 11. Numero de bovinos de la muestra por sexo.

SEXO	MUESTRAS	%
HEMBRA	180	80.00%
MACHO	45	20.00%
TOTALES	225	100%

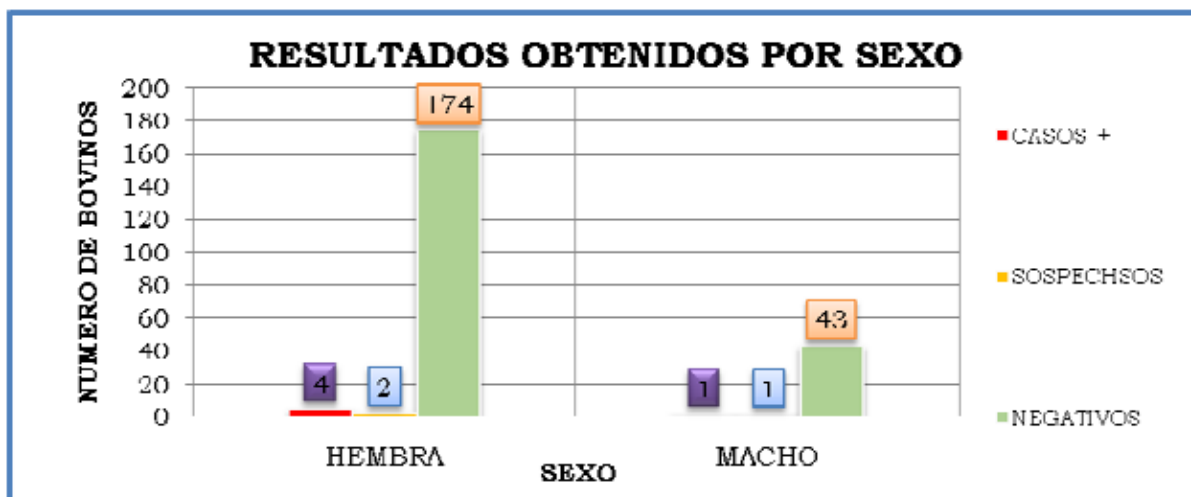
Fuente. Autor.

Cuadro N°12 .Prevalencia de Brucella por sexo a nivel cantonal.

SEXO	MUESTRA S	%	POSITIVOS		
			CASO S +	%	FRECUENCIA RELATIVA
HEMBRA	180	80.00 %	4	80.00 %	2.22%
MACHO	45	20.00 %	1	20.00 %	2.22%
TOTALES	225	100%	5		2.22%

Fuente. Autor.

Grafico N°5 Resultados obtenidos en el laboratorio, por sexo.



Fuente. Autor.

4.6. Análisis de los resultados de prevalencia de Brucelosis, por manejo de Reproducción en fincas (monta natural y monta artificial).

De la información adicional obtenida en el muestreo, se consideró como dato importante el tipo de manejo reproductivo por granja, dividiéndola en **mixta** (artificial y natural) y **natural**. Del Cuadro N° 13, se concluye, que el porcentaje de muestras que formaron parte de las granjas manejadas de manera mixta fueron el 11.11% y mediante monta natural el 88.89%. En el cuadro N° 14, se incorpora el total de casos positivos de la enfermedad, y se observa que cuatro de las cinco muestras catalogadas como positivas, forman parte de granjas manejadas por un sistema de explotación mixta. De estas últimas existe un 30% de probabilidades de que en granjas de la Parroquia Gualaquiza manejadas de manera mixta estén con la enfermedad, mientras que para la parroquia el Ideal con un 20%. En la parroquia Nueva Tarqui, existe

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

un solo caso de enfermedad, en una granja por manejo natural, la cual representa una probabilidad del 4%.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Cuadro N°13 Número de Bovinos clasificados por tipo de reproducción en fincas.

PARROQUIA	Nº DE MUESTRAS MANEJO MIXTO	% ABSOLUTO	Nº DE MUESTRAS NATURAL	TOTAL DE MUESTRAS	% ABSOLUTO
Amazonas			40	40	
Bermejos			15	15	
Bomboiza			35	35	
Chiguinda			5	5	
El Ideal	5		5	10	
El Rosario			5	5	
Gualaquiza	10		25	35	
Mercedes Molina			15	15	
Nueva Tarqui	10		25	35	
San Miguel de Cuyes			30	30	
Total general	25	11.11%	200	225	88.89%

Fuente. Autor.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

Cuadro N°14. Frecuencia relativa de casos positivos según tipo de reproducción en fincas.

PARROQUIAS	MIXTO			NATURAL		
	TOTAL	CASOS +	FRECUENCIA RELATIVA	TOTAL	CASOS +	FRECUENCIA RELATIVA
Amazonas				40		
Bermejós				15		
Bomboiza				35		
Chiguinda				5		
El Ideal	5	1	20.00%	5		
El Rosario				5		
Gualaquiza	10	3	30.00%	25		
Mercedes Molina				15		
Nueva Tarqui	10			25	1	4.00%
San Miguel de Cuyes				30		
Total general	25	4	16.00%	200	1	0.50%

Fuente. Autor.

Al parecer existe una relación estrecha de dependencia entre las variables Prevalencia de la enfermedad y el tipo de manejo de reproducción por granja, sin embargo se



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ha determinado el cumplimiento de esta condición (Hipótesis Alternativa), mediante el procedimiento de la prueba Ji Cuadrado tal como se indica en el cuadro N° 15, llegando a la conclusión de que se descarta la Hipótesis Nula de que no existe relación entre la enfermedad y el tipo de manejo de reproducción en granja, y se acepte la hipótesis alternativa de que **si hay relación de dependencia altamente significativa entre la enfermedad y el tipo de manejo.**

El intervalo de confianza al 95% de los resultados obtenidos de la relación Prevalencia de Brucelosis y Manejo de reproducción en granja (Cuadro N°16), indica que para granjas de manejo mixto, el rango de prevalencia está entre el 1.63% y el 30.37%, con una media del 16.00%. Para granjas de Manejo Natural el intervalo de confianza está entre el -0.48% y el 1.48% con una media del 0.50%. El intervalo de Confianza General del muestreo al 95%, está considerado entre el -0.30% y el 4.15%, con una media del 2.22%.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

**CUADRO Nº 15 PRESENCIA DE ASOCIACIÓN ENTRE LA BRUCELOSIS
Y EL TIPO DE MANEJO DE REPRODUCCIÓN EN FINCAS (PRUEBA JI CUADRADO).**

	NEGATIVOS		POSITIVOS		SOSPECHOSO		SUBTOTALES ABSOLUTOS		
TIPO DE MONTA	CANT	%	CANT	%	CANT	%	SUBTOTAL	%	
MIXTO	19	8.76%	4	80.00%	2	66.67%	25	11.11%	
NATURAL	198	91.24%	1	20.00%	1	33.33%	200	88.89%	
TOTAL	217	100.00%	5	100.00%	3	100.00%	225	100.00%	

TIPO DE MONTA	COLUMNA 1			COLUMNA 2			COLUMNA 3			SUBTOTAL MUESTRAS	SUBTOTAL (O-E)²/E
	NEGATIVOS			POSITIVOS			SOSPECHOS				
	O	E	(O-E)²/E	O	E	(O-E)²/E	O	E	(O-E)²/E		
MIXTO	19	24.11	1.08	4	0.56	21.36	2	0.33	8.33	25	30.77
NATURAL	198	192.89	0.14	1	4.44	2.67	1	2.67	1.04	200	3.85
TOTAL	217	217	1.22	5	5	24.03	3	3	9.38	225	34.62

Nº filas=2; Nº columnas= 2; Grados de Libertad= (2-1)(3-1)= 2

Confiabilidad estadística de un valor más alto que chi (c.e): 0.05 y 0.010

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INDICADOR	VALOR CALCULADO	χ^2 TABULADO	
		0.05	0.01
Ji cuad (χ^2)	34.62	5.99	9.21

TABLA DE DECISIÓN

NS: NO SIGNIFICATIVA : CUANDO EL VALOR CALCULADO DE χ^2 < QUE LOS DOS VALORES TABULADOS

*** : SIGNIFICATIVA**: CUANDO EL VALOR CALCULADO DE χ^2 > QUE POR LO MENOS UNO DE LOS VALORES TABULADOS

**** : MUY SIGNIFICATIVA**: CUANDO EL VALOR CALCULADO DE χ^2 > QUE LOS DOS VALORES TABULADOS

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DECISIÓN: **MUY SIGNIFICATIVA

CONCLUSIÓN: RELACIÓN ESTADISTICA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE EL TIPO DE MANEJO REPRODUCTIVO EN GRANJA Y LA ENFERMEDAD. ES DECIR LAS GRANJAS CON MANEJO REPRODUCTIVO MIXTO TIENEN MAS PROBABILIDADES DE CONTRAER LA ENFERMEDAD QUE LAS MANEJAN MONTA NATURAL.

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

CUADRO N° 16. INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% PARA LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS RESPECTO AL MANEJO DE REPRODUCCIÓN EN FINCA A NIVEL CANTONAL.

CÁLCULOS PARA DETERMINACIÓN DEL LIMITE DE CONFIANZA									
TIPO DE MONTA	TOTAL	POSITIVOS	% RELATIVO (p)	VARIANZA v $P^*(1-p)/n$	ERROR ESTÁNDAR Raíz(v)	Z Distr. Normal	LIMITE INFERIOR I.C	LIMITE MEDIO (p)	LIMITE SUPERIOR I.C
MIXTA	25	4	16.00%	0.005376	0.073321211	1.96	1.63%	16.00%	30.37%
NATURAL	200	1	0.50%	0.000024875	0.004987484	1.96	-0.48%	0.50%	1.48%
TOTALES:	225	5	2.22%	9.65706E-05	0.009827036	1.96	0.30%	2.22%	4.15%

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

$$IC = p \pm zS$$

Donde :

IC = Indice de confianza

p = probabilidad de brucelosis

z = valor estadístico de la distribución normal lado derecho

z = 1.96 para una confianza al 95% .

S = Error estándar

$$S = \sqrt{\frac{p^*(1-p)}{n}}$$

Donde

S = Error Estándar

p = probabilidad de brucelosis

n = número de muestras

Autora:

Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago

4.7. Procedimiento de Cálculos Estadísticos.

4.7.1. Cálculo de frecuencias relativas de casos positivos, sospechosos y negativos.

Tomaremos como referencia el cuadro N° 7, para realizar la demostración del procedimiento de cálculos que deben realizar para encontrar las frecuencias relativas de casos positivos, sospechosos y negativos de Brucelosis.

Cuadro N°17. Frecuencias relativas de casos positivos, negativos y sospechosos por parroquias.

PARROQUIA	MUESTRAS	POSITIVOS		SOSPECHOSOS		NEGATIVOS	
		CASOS	FRECUENCIA RELATIVA	CASOS	FRECUENCIA RELATIVA	CASOS	FRECUENCIA RELATIVA
Amazonas	40		0.00%		0.00%	40	100.00%
Bermejos	15		0.00%		0.00%	15	100.00%
Bomboiza	35		0.00%	1	2.86%	34	97.14%
Chiguinda	5		0.00%		0.00%	5	100.00%
El Ideal	10	1	10.00%	2	20.00%	7	70.00%
El Rosario	5		0.00%		0.00%	5	100.00%
Gualaquiza	35	3	8.57%		0.00%	32	91.43%
Mercedes Molina	15		0.00%		0.00%	15	100.00%
Nueva Tarqui	35	1	2.86%		0.00%	34	97.14%
San Miguel de cuyes	30		0.00%		0.00%	30	100.00%
TOTALES	225	5	2.22%	3	1.33%	217	96.44%

Fuente: Autor

Tomaremos como referencia la fila correspondiente a los resultados obtenidos en la parroquia Ideal.

La Frecuencia relativa de casos positivos se calcula de la siguiente manera:

Formulación:

$$p = \frac{X}{n} \times 100$$

Donde

p = frecuencia relativa en %

X = muestras confirmadas de casos positivos, sospechos o negativos por parroquia

n = numero total de muestras analizadas en cada parroquia

Ejemplo para caso positivo en la parroquia el Ideal:

$$X = 1$$

$$n = 10$$

$$p = \frac{1}{10} \times 100$$

$$p = 10 \%$$

Ejemplo para caso sospecho en la parroquia el Ideal:

$$X = 2$$

$$n = 10$$

$$p = \frac{2}{10} \times 100$$

$$p = 20 \%$$

Ejemplo para caso negativo en la parroquia el Ideal:

$$\begin{aligned}X &= 7 \\n &= 10 \\p &= \frac{7}{10} \times 100 \\p &= 70 \%\end{aligned}$$

4.7.2. Cálculo de intervalo de seguridad o confianza al 95%.

Se tomará como referencia el cuadro N° 16, los resultados tabulados para prevalencia de la brucelosis por monta mixta (Cuadro N° 18).

Cuadro N°18. Calculo del Límite de confianza al 95% de las muestras positivas de Brucelosis con respecto al manejo reproductivo mixto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TOTAL MUESTRAS	CASOS (+)	Z	S	LIM. INFERIOR %	MEDIO %	LIM. SUPERIOR %
25	4	1.96	0.07332	-1.63	16	30.37

Formulación:

$$IC = p \pm zS$$

Donde :

IC = Índice de confianza

p = probabilidad de brucelosis = media

z = valor estadístico de la distribución normal lado derecho

z = 1.96 para una confianza al 95% .

S = Error es tan dar

$$S = \sqrt{\frac{p^*(1-p)}{n}}$$

Donde

S = Error Estandar

p = probabilidad de brucelosis

n = numero de muestras

Procedimiento:

$$p = \frac{4}{25} = 0.16 = \text{media}$$

$z = 1.96$ para una confianza al 95% .

$$n = 25$$

$$S = \sqrt{\frac{0.16 * (1 - 0.16)}{25}} = \sqrt{\frac{0.16 * 0.84}{25}} = \sqrt{\frac{0.1344}{25}} = \sqrt{0.005376}$$

$$S = 0.07332$$

$$\text{limite inferior IC} = 0.16 - 1.96 * 0.07332 = 0.0163$$

$$\text{limite inferior IC \%} = 0.0163 * 100 = 1.63\%$$

$$\text{limite superior IC} = 0.16 + 1.96 * 0.07332 = 0.3037$$

$$\text{limite superior IC \%} = 0.3037 * 100 = 30.37\%$$

4.7.3. PERDIDAS ECONÓMICAS POR BRUCELOSIS DEL CANTÓN GUALAQUIZA.

Tomando en cuenta, los resultados generales del estudio realizado por el MAGAP Y SESA (24) para la Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Ecuador junto con los datos obtenidos del III censo agropecuario del año 2002 y de nuestro estudio, se ha generado una percepción general de las pérdidas económicas que estuviera generando esta enfermedad (ver cuadro N° 17).

El porcentaje de hembras aptas para la reproducción, es calculado a partir de la tabla general del censo agropecuario del año 2002, en la que el número de hembras aptas para la reproducción es de 8897 y el número de machos es 2333. El porcentaje de mortalidad natural de hembras y machos (3.30%), el porcentaje de vacas en producción (42%), abortos causados por Brucelosis (25%), y, producción promedio diaria de leche (4.4 litros), se considera el mismo impuesto en el estudio realizado para el Ecuador ya que no existe registros específicos para el cantón Gualaquiza. El costo de litro en el mercado local de Gualaquiza, bordea los 60 centavos de dólar en finca, mientras que el costo de un ternero esta por el orden de los 40 dólares. Una vaca en producción tiene un

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

costo promedio de 700 dólares y de un toro reproductor de 900 dólares.

Con estos valores y considerando que existe una prevalencia de brucelosis cantonal del 2.22% y que las vacas vientre se mantendrán hasta que nazca la cría y se aproveche la producción de leche, para luego ser llevada a sacrificio sanitario. Mientras tanto los toros en edad reproductiva serían llevados al sacrificio sanitario de inmediato, se puede establecer que el Cantón Gualaquiza podría sufrir pérdidas económicas por Brucelosis en un valor de 196750.32 dólares, de los cuales el 840 dólares son por abortos, 15610.32 dólares está considerado por la disminución de leche, y, 180300 dólares por la pérdida de machos y hembras en edad reproductiva infectados sujeto a sacrificio y su respectivo remplazo.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ABR. VALORES ESTADÍSTICOS NACIONALES III CENSO AGROPECUARIO 2002, PROGRAMA DE LA ERRADICACIÓN DE LA F. AFTOSA y DE INVESTIGACIÓN DE AUTOR

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1	NUMERO DE BOVINOS	23272 CONEFA
2	HEMBRAS PARA REPRODUCCION	8897 CONEFA
3	MACHOS APTOS PARA REPRODUCCION	2333 CONEFA

CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS

4	% VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA	42% CENSO
5	% ABORTOS CAUSADOS POR BRUCELOSIS	25% CENSO
6	% PERDIDA DE PRODUCCIÓN LECHERA POR VACA PRODUCCIÓN	20% CENSO
7	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN LECHERA LTS/VACA/DÍA	4.4 CENSO
8	% MORTALIDAD	3.30% CENSO
9	% BRUCELOSIS EN EL CANTÓN GUALAQUIZA	2.22% INV. TESIS
10	COSTO DE CRÍA RECIÉN NACIDA (USD)	40 INV. TESIS
11	COSTO DE VACA PRODUCCIÓN (USD)	700 INV. TESIS
12	COSTO DE MACHO REPRODUCTOR (USD)	900 INV. TESIS
13	COSTO UNITARIO DE LA LECHE EN FINCA (USD)	0.6 INV. TESIS

ANÁLISIS DE PERDIDAS ECONÓMICAS

POR ABORTOS

FORMULA

A	NUMERO DE VACAS EN PRODUCCIÓN	3737 (2) x (4)
B	MORTALIDAD DE VACAS EN PRODUCCIÓN	124 (A) x (8)
C	VACAS NETAS PRODUCCIÓN	3613 (A)-(B)
D	VACAS PRODUCCIÓN INFECTADAS	81 (C) x (9)
E	NUMERO DE ABORTOS	21 (D) x (5)
F	PERDIDAS ECONOMIC A EN CRÍAS POR ABORTO (USD)	840 (E) x (10)

POR PERDIDA DE LECHE

G	PERDIDA PRODUCCIÓN PROMEDIO	0.88 (6) x (7)
----------	-----------------------------	----------------

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

	DIARIA(LTS/DÍA/CRIA)	
H	PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE POR CRIA (LTS/CRIA)	321.2 (G) x 365 DIAS
I	PERDIDA ECONOMICA PRODUCCIÓN LECHE (USD)	15610.32 (H)x(E)x (13)
POR REPOSICIÓN DE BOVINOS INFECTADOS		FORMULA
J	VACAS NETAS EN ESTADO REPRODUCTIVO INCLUYE MORT. NATURAL	8604 (2) x [100-(8)]/100
K	VACAS BRUCELOSICAS	192 J x (9)
L	TOROS NETOS EN ESTADO REPRODUCTIVO- INCLUYE MORT. NATURAL	2257 (3) x [1- (8)]
M	TOROS BRUCELOSICOS	51 (L) x (9)
N	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE VACAS BRUCELOSICAS (USD)	134400 (K) x (11)
O	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE TOROS BRUCELOSICOS (USD)	45900 (M) x (12)
P	PERDIDAS BOVINOS EDAD REPRODUCTIVA INFECTADOS (USD)	180300 (N)+ (O)
COSTO TOTAL DE PERDIDAS		196750.32 (F)+ (I) + (P)

Cuadro N° 19. *Cálculo de pérdidas económicas por Brucelosis en el Cantón Gualaquiza.*

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ABR. VALORES ESTADÍSTICOS NACIONALES III CENSO AGROPECUARIO 2002, PROGRAMA DE LA ERRADICACIÓN DE LA F. AFTOSA y DE INVESTIGACIÓN DE AUTOR

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1	NUMERO DE BOVINOS	2509	CONEFA
2	HEMBRAS PARA REPRODUCCION	1007	CONEFA
3	MACHOS APTOS PARA REPRODUCCION	231	CONEFA

CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS

4	% VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA	42%	CENSO
5	% ABORTOS CAUSADOS POR BRUCELOSIS	25%	CENSO
6	% PERDIDA DE PRODUCCIÓN LECHERA POR VACA PRODUCCIÓN	20%	CENSO
7	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN LECHERA LTS/VACA/DÍA	4.4	CENSO
8	% MORTALIDAD	3.30%	CENSO
9	% BRUCELOSIS IDEAL	10.00%	INV. TESIS
10	COSTO DE CRÍA RECIÉN NACIDA (USD)	40	INV. TESIS
11	COSTO DE VACA PRODUCCIÓN (USD)	700	INV. TESIS
12	COSTO DE MACHO REPRODUCTOR (USD)	900	INV. TESIS
13	COSTO UNITARIO DE LA LECHE EN FINCA (USD)	0.6	INV. TESIS

ANÁLISIS DE PERDIDAS ECONÓMICAS

POR ABORTOS

FORMULA

A	NUMERO DE VACAS EN PRODUCCIÓN	423	(2) x (4)
B	MORTALIDAD DE VACAS EN PRODUCCIÓN	14	(A) x (8)
C	VACAS NETAS PRODUCCIÓN	409	(A)-(B)
D	VACAS PRODUCCIÓN INFECTADAS	41	(C) x (9)
E	NUMERO DE ABORTOS	4	(D) x (5)
F	TOTAL DE PERDIDAS EN CRÍAS POR ABORTO (USD)	160	(E) x (10)

POR PERDIDA DE LECHE

G	PERDIDA PRODUCCIÓN PROMEDIO DIARIA(LTS/DÍA/CRIA)	0.88	(6) x (7)
---	--	------	-----------

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

H	PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE POR CRIA (LTS/CRIA)	321.2 (G) x 365 DIAS
I	COSTO TOTAL PROMEDIO PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE (USD)	7901.52 (H)x(E)x (13)
POR REPOSICIÓN DE BOVINOS INFECTADOS		FORMULA
J	VACAS NETAS EN ESTADO REPRODUCTIVO INCLUYE MORT. NATURAL	974 (2) x [100-(8)]/100
K	VACAS BRUCELOSICAS	98 J x (9)
L	TOROS NETOS EN ESTADO REPRODUCTIVO- INCLUYE MORT. NATURAL	224 (3) x [1- (8)]
M	TOROS BRUCELOSICOS	23 (L) x (9)
N	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE VACAS BRUCELOSICAS (USD)	68600 (K) x (11)
O	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE TOROS BRUCELOSICOS (USD)	20700 (M) x (12)
P	SUBTOTAL PERDIDAS REPOSICIÓN BOVINOS REPRODUC INFECTADOS (98.6 %)	89300 (N)+ (O)
COSTO TOTAL DE PERDIDAS		97361.52 (F)+ (I) + (P)

Cuadro N° 20. Cálculo de pérdidas económicas por Brucelosis parroquia el Ideal.

ABR. VALORES ESTADÍSTICOS NACIONALES III CENSO AGROPECUARIO 2002, PROGRAMA DE LA ERRADICACIÓN DE LA F. AFTOSA y DE INVESTIGACIÓN DE AUTOR

CARACTERÍSTICAS GENERALES		
1	NUMERO DE BOVINOS	3272 CONEFA
2	HEMBRAS PARA REPRODUCCION	1268 CONEFA
3	MACHOS APTOS PARA REPRODUCCION	247 CONEFA
CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS		
4	% VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA	42% CENSO

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

5	% ABORTOS CAUSADOS POR BRUCELOSIS	25% CENSO
6	% PERDIDA DE PRODUCCIÓN LECHERA POR VACA PRODUCCIÓN	20% CENSO
7	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN LECHERA LTS/VACA/DÍA	4.4 CENSO
8	% MORTALIDAD	3.30% CENSO
9	% BRUCELOSIS NUEVA TARQUI	2.86% INV. TESIS
10	COSTO DE CRÍA RECIÉN NACIDA (USD)	40 INV. TESIS
11	COSTO DE VACA PRODUCCIÓN (USD)	700 INV. TESIS
12	COSTO DE MACHO REPRODUCTOR (USD)	900 INV. TESIS
13	COSTO UNITARIO DE LA LECHE EN FINCA (USD)	0.6 INV. TESIS
ANÁLISIS DE PERDIDAS ECONÓMICAS		
POR ABORTOS		FORMULA
A	NUMERO DE VACAS EN PRODUCCIÓN	533 (2) x (4)
B	MORTALIDAD DE VACAS EN PRODUCCIÓN	18 (A) x (8)
C	VACAS NETAS PRODUCCIÓN	515 (A)-(B)
D	VACAS PRODUCCIÓN INFECTADAS	15 (C) x (9)
E	NUMERO DE ABORTOS	0 (D) x (5)
F	TOTAL DE PERDIDAS EN CRÍAS POR ABORTO (USD)	0 (E) x (10)
POR PERDIDA DE LECHE		
G	PERDIDA PRODUCCIÓN PROMEDIO DIARIA(LTS/DÍA/CRÍA)	0.88 (6) x (7)
H	PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE POR CRÍA (LTS/CRÍA)	321.2 (G) x 365 DIAS
I	COSTO TOTAL PROMEDIO PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE (USD)	2890.8 (H)x(E)x (13)
POR REPOSICIÓN DE BOVINOS INFECTADOS		FORMULA
J	VACAS NETAS EN ESTADO REPRODUCTIVO INCLUYE MORT. NATURAL	1227 (2) x [100-(8)]/100
K	VACAS BRUCELOSICAS	36 J x (9)
L	TOROS NETOS EN ESTADO REPRODUCTIVO- INCLUYE MORT. NATURAL	239 (3) x [1- (8)]
M	TOROS BRUCELOSICOS	7 (L) x (9)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

N	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE VACAS BRUCELOSICAS (USD)	25200 (K) x (11)
O	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE TOROS BRUCELOSICOS (USD)	6300 (M) x (12)
P	SUBTOTAL PERDIDAS REPOSICIÓN BOVINOS REPRODUC INFECTADOS (98.6 %)	31500 (N)+ (O)
COSTO TOTAL DE PERDIDAS		34390.8 (F)+ (I) + (P)

***Cuadro Nº 21.** Cálculo de pérdidas económicas por Brucelosis parroquia Nueva Tarqui.*

ABR. VALORES ESTADÍSTICOS NACIONALES III CENSO AGROPECUARIO 2002, PROGRAMA DE LA ERRADICACIÓN DE LA F. AFTOSA y DE INVESTIGACIÓN DE AUTOR

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1	NUMERO DE BOVINOS	7647 CONEFA
2	HEMBRAS PARA REPRODUCCION	2962 CONEFA
3	MACHOS APTOS PARA REPRODUCCION	475 CONEFA

CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS

4	% VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA	42% CENSO
5	% ABORTOS CAUSADOS POR BRUCELOSIS	25% CENSO
6	% PERDIDA DE PRODUCCIÓN LECHERA POR VACA PRODUCCIÓN	20% CENSO
7	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN LECHERA LTS/VACA/DÍA	4.4 CENSO
8	% MORTALIDAD	3.30% CENSO
9	% BRUCELOSIS NUEVA TARQUI	8.57% INV. TESIS
10	COSTO DE CRÍA RECIÉN NACIDA (USD)	40 INV. TESIS
11	COSTO DE VACA PRODUCCIÓN (USD)	700 INV. TESIS
12	COSTO DE MACHO REPRODUCTOR (USD)	900 INV. TESIS
13	COSTO UNITARIO DE LA LECHE EN FINCA (USD)	0.6 INV. TESIS

ANÁLISIS DE PERDIDAS ECONÓMICAS

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

POR ABORTOS		FORMULA
A	NUMERO DE VACAS EN PRODUCCIÓN	1245 (2) x (4)
B	MORTALIDAD DE VACAS EN PRODUCCIÓN	42 (A) x (8)
C	VACAS NETAS PRODUCCIÓN	1203 (A)-(B)
D	VACAS PRODUCCIÓN INFECTADAS	104 (C) x (9)
E	NUMERO DE ABORTOS	8 (D) x (5)
F	TOTAL DE PERDIDAS EN CRÍAS POR ABORTO (USD)	320 (E) x (10)
POR PERDIDA DE LECHE		
G	PERDIDA PRODUCCIÓN PROMEDIO DIARIA(LTS/DÍA/CRIA)	0.88 (6) x (7)
H	PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE POR CRIA (LTS/CRIA)	321.2 (G) x 365 DIAS
I	COSTO TOTAL PROMEDIO PERDIDA PRODUCCIÓN LECHE (USD)	20042.88 (H)x(E)x (13)
POR REPOSICIÓN DE BOVINOS INFECTADOS		FORMULA
J	VACAS NETAS EN ESTADO REPRODUCTIVO INCLUYE MORT. NATURAL	2865 (2) x [100-(8)]/100
K	VACAS BRUCELOSICAS	246 J x (9)
L	TOROS NETOS EN ESTADO REPRODUCTIVO- INCLUYE MORT. NATURAL	460 (3) x [1- (8)]
M	TOROS BRUCELOSICOS	40 (L) x (9)
N	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE VACAS BRUCELOSICAS (USD)	172200 (K) x (11)
O	PERDIDA POR REPOSICIÓN DE TOROS BRUCELOSICOS (USD)	36000 (M) x (12)
P	SUBTOTAL PERDIDAS REPOSICIÓN BOVINOS REPRODUC INFECTADOS (98.6 %)	208200 (N)+ (O)
COSTO TOTAL DE PERDIDAS		228562.88 (F)+ (I) + (P)

Cuadro Nº 22. *Cálculo de pérdidas económicas por Brucelosis parroquia Gualaquiza.*

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

PARROQUIA	Perdida Económica USD
Amazonas	0.00
Bermejos	0.00
Bomboiza	0.00
Chiguinda	0.00
El Ideal	97361.52
El Rosario	0.00
Gualaquiza	228562.88
Mercedes Molina	0.00
Nueva Tarqui	34390.8
San Miguel de Cuyes	0.00
Total general	360,315.20

Cuadro Nº 23. Resumen de pérdidas económicas por Brucelosis en el Cantón Gualaquiza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

4.7.4. RESUMEN DE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR BRUCELOSIS DE LAS PARROQUIAS CON CASOS POSITIVOS.

Las pérdidas económicas, por casos positivos de Brucelosis se encuentran localizados principalmente en las parroquias el Ideal con **97361.52 USD**, Gualaquiza con **228562.88 USD**, presentando los ganaderos de esta parroquia las perdidas económicas mas elevadas, mientras que Nueva Tarqui presenta **34390.8 USD**, las siete parroquias restantes, no presentaron casos positivos de la enfermedad al análisis serológico, aunque esto no quiere decir que no tengan animales reactores positivos en dichas parroquias. Las pérdidas económicas de estas tres parroquias suman un total de **360,315.20 USD**,

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

5. CONCLUSIONES.

1. Se obtuvieron al inicio del trabajo de campo cuatro muestras serológicas consideradas como positivos y nueve como sospechosas, debiendo volver a tomar muestras de los animales sospechosos, dando como resultado definitivo cinco muestras positivas (se confirmo uno de los sospechosos), tres sospechosos (se descarto cinco), y doscientas diecisiete negativas.
2. La presencia de Brucelosis en el cantón Gualaquiza es del 2.2%, con un rango de confiabilidad entre el 0.30% y 4.15%.
3. El 90% del total de la muestra corresponden a bovinos hasta los 8 años de edad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

4. El 70% del total de parroquias no presentan de la enfermedad.
5. La prevalencia de Brucelosis bovina fue del 10% en el Ideal, 8.5% en Gualaquiza y 2.86% en Nueva Tarqui.
6. De los cinco casos positivos, cuatro fueron detectados en fincas que tienen un manejo reproductivo mixto (Inseminación artificial y monta natural) con presencia de la enfermedad del 16%, mientras que en fincas con monta natural, hay probabilidad de presencia de la enfermedad del 0.5%.
7. Existe una relación altamente significativa entre la prevalencia de la enfermedad y el tipo de manejo reproductivo por finca, es decir hay asociación estadística.
8. No hay dependencia estadística entre la prevalencia de Brucelosis y la edad del animal, lo que quiere decir que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

la edad no influye en el animal para la presencia de Brucelosis.

9. No hay dependencia estadística entre el la prevalencia de Brucelosis y el sexo del animal, lo que quiere decir que el sexo no determina la enfermedad.
10. De las entrevistas realizadas, se demuestra que los casos positivos encontrados, no corresponden a recidivas provenientes de vacunas por prevención de la enfermedad, ya que no ha existido campañas de vacunación ni tampoco controles individuales de los ganaderos.
11. Se comprobó que los casos positivos diagnosticados se deben a la presencia de la enfermedad, ya que en el Cantón nunca se desarrollaron campañas de vacunación contra la Brucelosis bovina.
12. El costo de litro en el mercado local de Gualaquiza, bordea los 60 centavos de dólar, mientras que el costo



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

de un ternero esta por el orden de los 40 dólares. Con estos valores se puede establecer que por al momento el Cantón Gualaquiza podría sufrir pérdidas económicas por Brucelosis anual de **360,315.20** dólares.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

6. RECOMENDACIONES.

1. Insistir al ganadero, que desee hacer mejoramiento genético mediante monta natural en su hato, se asegure primero la ausencia de la bacteria que causa la Brucelosis, en el ganado a ser introducido.
2. Crear un laboratorio, que permita realizar el diagnostico de la enfermedad de manera inmediata.
3. Concientizar a la población humana ganadera del cantón, sobre el riesgo que causa la infección por Brucella, ya que es una enfermedad zoonotica de graves consecuencias.
4. Motivar a la organizaciones ligadas al sector agropecuario del Cantón Gualaquiza, para que apoyen en el emprendimiento de un plan de capacitación masiva a los ganaderos, sobre el control y la prevención de la Brucelosis Bovina, ya que con la presente investigación

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

se demuestra que la prevalencia de la enfermedad esta localizada en estas parroquias.

5. Realizar investigaciones de otras enfermedades en el Cantón, que tengan como manifestación clínica el aborto, con el fin de establecer un diagnostico diferencial.
6. Recomendar a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cuenca, que en las practicas de carácter rotativo, se tome en cuenta como plaza de trabajo al Cantón Gualaquiza, para realizar diagnósticos serológicos de enfermedades relacionadas con abortos bovinos, para que los futuros veterinarios terminen su profesión relacionándose con experiencias en enfermedades bovinas.
7. Plasmar en la mente a los propietarios de los bovinos positivos a Brucelosis que deben eliminarlos, para de esta manera controlar la difusión de la enfermedad, en las fincas, parroquias y el Cantón.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

8. Exhortar a los Médicos Veterinarios que se encuentren desarrollando inseminación artificial en las ganaderías, se provean de semen certificado libre de Brucelosis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

7. RESUMEN

La presente investigación titulada “Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago”. Estudio preliminar., se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Cuenca.

Este estudio se realizó en las 10 parroquias de Cantón Gualaquiza, muestreando 45 propiedades seleccionadas al azar; en cada propiedad se tomaron 5 muestras de sangre de bovino en edad reproductiva, de los cuales 4 fueron hembras y un macho, dando un total de 225 bovinos muestreados.

El procesamiento de las muestras se realizó en el Instituto Nacional de Higiene Leopoldo Izquieta Pérez de la Ciudad de Cuenca, utilizándose la Prueba en placa, rápida o de Huddleson.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

La prevalencia de Brucelosis en el Cantón Gualaquiza con el muestreo, detectó un 2.22%, concentrada en tres de las diez parroquias, como son Ideal, Gualaquiza y Nueva Tarqui.

El 80% de los casos positivos, se detectó en fincas donde existía manejo reproductivo mixto, demostrando que el mejoramiento genético es una de las principales causas de la introducción de la enfermedad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

8. SUMMARY

The present research titled “Prevalence Bovine Brucellosis of Canton Gualaquiza in Morona Santiago province.” The preliminary studio was carried out in the Faculty of Agricultural Sciences, School of Vet Medicine and Zootechny of the University of Cuenca.

This study was performed in 10 parishes of Canton Gualaquiza. The samples were taken from 45 different farms. They were chosen at random. In each farm were taken 5 bovines’ blood samples on reproductive age, 4 were female and 1 male. It was a total of 225 samples.

The prosecution of the samples was carried out in the National Institute of Hygiene Leopoldo Izquieta Perez from Cuenca city. It used the test in badge, fast, or Huddleson.

This study detected that exist 2.22% of Prevalence Bovine Brucellosis, of Canton Gualaquiza, concentrated in 3 from the 10 parish: Ideal, Gualaquiza, and Nueva Tarqui.

80% of the positive cases were detected in farms where there was a handling mixed reproduction. It showed that the genetic improvement is one of the main causes of the introduction of the illness.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Allardent-Servent A, G Bourg, M Ramuz, M Pages, M Bellis, G Roizes. 1988. DNA polymorphism in strains of the genus Brucella. J Bacteriol 170, 4603-4607
2. Asociación de Empresas de Nutrición y Salud Animal del Ecuador (AENSA). Vadevet 2008-2009, Vademécum Ecuatoriano Veterinario. Página 538.
3. Bae J, G Schuring, T Toth. 2002. Mice immune responses to Brucella abortus heat shock proteins use of vaculovirus recombinant-expressing whole insects cells, purified Brucella abortus recombinant proteins, and a vaccinia virus recombinant as immunogens. Vet Microbiol 88, 189- 202.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

4. Bearden, H.J.; Fuquay, J.W. 1982. Reproducción animal aplicada. México. Pag. 300-303.
5. Benenson, A. S. Fecha desconocida. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. 15ª ed. Página, 1.
6. Blood, D. C.; Henderson, J. A. Fecha desconocida. Medicina Veterinaria. 4ª ed. México. Página, 388-396.
7. Blood, D. C.; Radostitis. [et.al]. Fecha desconocida. Medicina Veterinaria. 7º ed. Página, 729-739.
8. Castro, L. A.; Guarderas, R. C, Texto de biología moderna. Quito. Tomo 1. Séptima edición. Página 43.
9. Delgado. A. K; Universidad de Cuenca (Ecuador). Facultad de Ciencias Agropecuarias; Tesis (Med. Vet. Zoot.); Diagnóstico de Brucelosis Bovina, mediante las pruebas de aglutinación rápida y antígeno Brucelar

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Amortiguado en las parroquias Gualaquiza.1989.
Pagina, 9-18.

10. Eisenschenk F, J Houle, E Hoffmann. 1999.
Mechanism of serum resistance among Brucella abortus
isolates. Vet Microbiol 68, 235-44.
11. Fraser, C. M.; [et.al]. 1988. El Manual de Merck de
Veterinaria. 3ª ed. España. Página, 739-740.
12. Golding B, D Scott, O Scharf, L Huang, M Zaitseva,
C Lapham, N Eller, H Golding. 2001. Immunity and
protection against Brucella abortus. Microbes Infect 3,
43-48.
13. Gomez, E.; [et.al]. 2006. Manual de inmunología
veterinaria. España. Página, 443-444.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

14. Guarderas, R. C; Castro, L. A. 1996. Texto de biología moderna. Quito. Tomo 2. Sexta edición. Página 234-234.
15. Heymann, D. L. 2005. El control de las enfermedades transmisibles. 18ª ed. Washington. Página 39-42.
16. Instituto Nacional de Higiene, Leopoldo Izquieta Pérez. Laboratorios veterinarios. Antígeno para el diagnóstico de Brucelosis animal prueba en placa, rápida o de Huddleson.
17. Jubb, V. F.; [et.al]. 1991. Patología de los animales domésticos. Uruguay. Página, 385-388.
18. Kahn, C. M. 2007. Manual Merck de Veterinaria. 6ª ed. España. Página, 1089-1093.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

19. Ko J, G Splitter. 2003. Molecular host-pathogen interaction in brucellosis: current understanding and future approaches to vaccine development for mice and humans. Clin Microbiol Rev 16, 65-78.
20. Oliveira S, J Harms, M Banai, G Splitter. 1996. Recombinant Brucella abortus proteins that induce proliferation and gamma-interferon secretion by CD4+ T cells from Brucellavaccinated mice and delayed-type hypersensitivity in sensitized guinea pigs. Cell Immunol 172, 262-268.
21. Pescott, J.F.; [et.al]. 2002. Terapéutica antimicrobiana en Medicina Veterinaria.3ª ed. Argentina. Página 406.
22. Radostitis, O. M.; [et.al]. Fecha desconocida. Medicina Veterinaria.9ª ed. España. Página, 1025-1038.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

23. Smith H, R Fritzgeorge. The chemical basis of the virulence of *Brucella abortus*. V. 1964. The basis of intracellular survival and growth in bovine phagocytosis. Brit J Exp Path 45,174-186.
24. TORRES,H.E. 11 de junio – 2008.Programa nacional para el control de Brucelosis bovina. MAGAP. SESA. Ecuador.
25. Torre, Serrano. C. X.; [et.al]. 2002. Manual Agropecuario. Página, 109.
26. Young E, J Borchert, F Kreutzer, D Musher. 1985. Phagocytosis and killing of *Brucella* by human polymorphonuclear leukocytes. J Infect Dis 151, 682-690.

REFERENCIAS DE INTERNET:

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

-
27. <<http://3.bp.blogspot.com>> Fecha desconocida.
Microscopia de la Brucella. [Web en línea]. [Con acceso el 8 de enero de 2010]
28.
<<http://agronet.com.mx/ganaderia/imagen/BRU1.gif>> Fecha desconocida. [Web en línea]. [Con acceso el 8 de enero de 2010]
29. <<http://epi.minsal.cl/epi/html/public/Brucelosis.html>>
Fecha desconocida. Distribución geográfica. [Web en línea]. [Con acceso el 8 de enero de 2010]
30.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Brucella_melitensis.jpg> Fecha desconocida. [Web en línea]. [con acceso el 3 de Febrero del 2010].
31. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Brucelosis>>, Fecha desconocida. Sinónimos. [Web en línea]. [con acceso el 3 de Febrero del 2010].



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

32. <http://images.google.com.ec/images?um=1&hl=es&tbs=isch%3A1&sa=1&q=estructura+de+brucella+abortus&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=&start=0>, Fecha desconocida. Características de la Brucella. [Web en línea]. [con acceso el 3 de Febrero del 2010].
33. <<http://www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E165.jpg>> Fecha desconocida. Sinónimos. [Web en línea]. [con acceso el 15 de Febrero de 2010].
34. <www.gobiernodechile.cl>, Diciembre 2004. Programa Oficial de Erradicación de Brucelosis Bovina. Chile. [Web en línea]. [con acceso el 3 de Febrero del 2010].



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

-
35. <www.monografias.com>, 2006.R. Rivers; E Andrews; A González-Smith; G Donoso; A Oñate. Brucella abortus: inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácidos nucleicos. . [Web en línea]. [con acceso el 8de Febrero del 2010].
36. <<http://www.monografias.com/trabajos75/brucela-mellitensis/brucela-mellitensis2.shtml>>, Fecha desconocida. Estructura y composición química [Web en línea]. [Con acceso el 9 de enero de 2010]
37. <http://www.monografias.com/trabajos902/brucella-abortus-prevencion/brucella-abortus-prevencion2.shtml#_Toc147664093> Fecha desconocida. [Web en línea]. [Con acceso el 9 de enero de 2010]
38. <http://www.monografias.com/trabajos902/brucella-abortus-prevencion/brucella-abortus-prevencion2.shtml#_Toc147664093>, Fecha desconocida. Genética de la Brucella. [Web en línea]. [Con acceso el 9 de enero de 2010]
-

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

39. <http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/m on_vet_simple/0,1420,SCID%253D7290%2526SID%253D401%2526PRT%253D7285,00.html>. Universidad de Chile.2004. [Web en línea]. [Con acceso el 15 de Marzo de 2010].
40. <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182006000400012&script=sci_arttext> 2010.Chile. Sociedad Chilena de infectologia. [Web en línea]. [Con acceso el 3 de Febrero del 2010].
41. <<http://www.unav.es/noticias/120903-04.html>>Ignacio López Goñi. 2010. presidente del comité organizador del Congreso Internacional de Investigación sobre Brucelosis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

42.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>

> Rodríguez, Y.; [et.al]. 2005. España. Brucelosis bovina, aspectos históricos y epidemiológicos. [Web en línea]. [con acceso el 20 de septiembre de 2009].



10. ANEXOS

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



MATERIALES DE CAMPO

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS

HOJA DE LABORATORIO

Especie:..... N°.....

Muestras:..... Fecha:.....

Remitente:.....

Propietario:.....

Ubicación:.....

Parroquia

Cantón

Provincia

Hacienda:.....Motivo de envió:

Prevalencia..... Evaluación.....

Otros..... Diagnostico....

Tubo	Anim	Sexo	Edad	Si ha sido	DILUCIONES	Diagnostico
------	------	------	------	------------	------------	-------------

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

N°	al			vacunado						
	N°			Fech a	Marca	1-25	1-50	1- 190	1- 200	

.....

.....

Lugar

y

fecha

Firma y Nombre

Numero interno:.....

Muestras examinadas: Reactores:.....Sospechosos:.....

Negativas:.....

Fecha.....

Resultado

comunicado

a.....Fecha.....

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

OBSERVACIONES:.....

.....

.....

Firma y Nombre

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

HOJA DE CAMPO

Muestra N°:.....

Provincia: Morona Santiago.

Cantón:

Gualaquiza.

Parroquia:

Sitio.....

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Nombre

Propietario.....

.....

Nombre de la
finca.....

.....

Nombre del bovino o N° del
arete.....

.

Raza.....

Sexo.....

Inseminación Artificial (.....)

Edad.....

Monta natural (.....)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Observaciones:.....

.....

..... Firma:

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPIEDADES MUESTREADAS POR PARROQUIA.

Amazonas	8	40
Bermejós	3	15
Bomboiza	7	35
Chiguinda	1	5
El Ideal	2	10
El Rosario	1	5
Gualaquiza	7	35
Mercedes Molina	3	15
Nueva Tarqui	7	35
San Miguel de Cuyes	6	30
Total	45	225

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



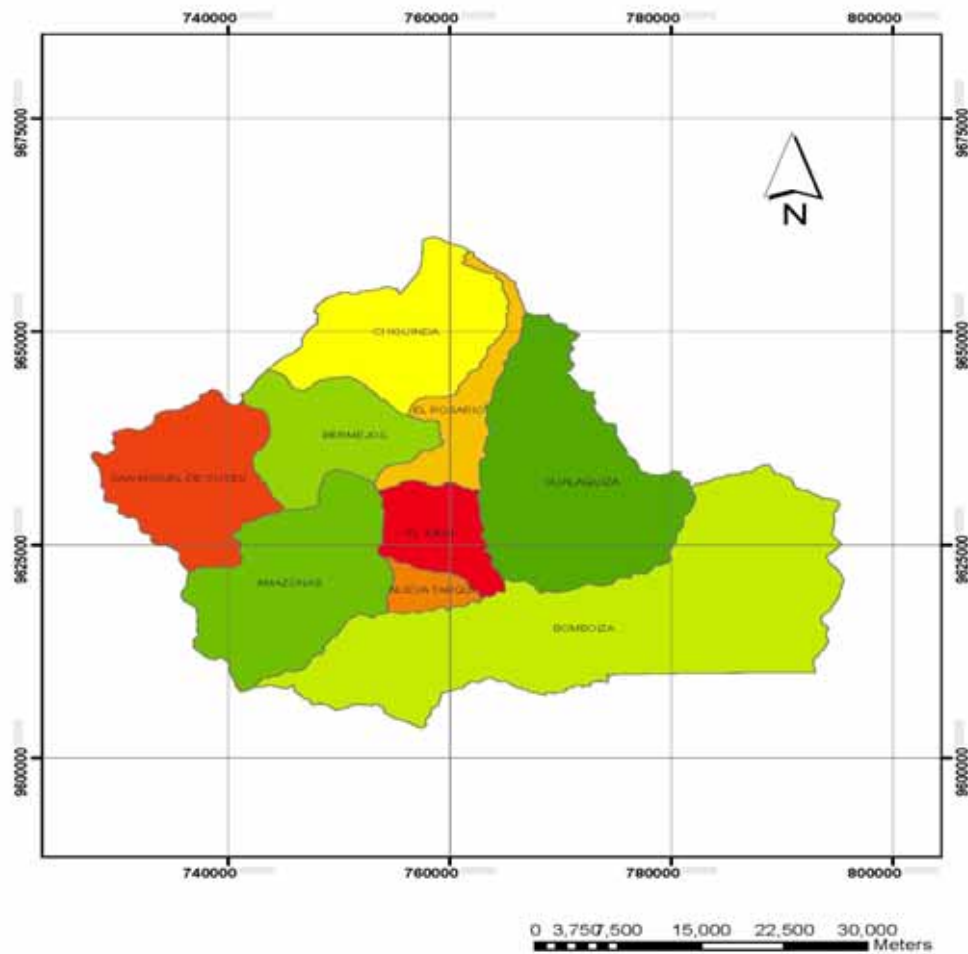
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

Fuente: Autor. Basado en el tipo de muestreo por áreas, intencional y al azar.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

MAPA DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Departamento de Obras Públicas del Cantón Gualaquiza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

MAPA PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO, ECUADOR



Fuente:

[http://www.zonu.com/ecuador_mapas/Mapa Provincia Morona a Santiago Ecuador.htm](http://www.zonu.com/ecuador_mapas/Mapa_Provincia_Morona_Santiago_Ecuador.htm)

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867

FOTOGRAFIAS

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.

Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867



Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



Son algunas fotografías de los ganaderos involucrados en el proyecto.



FOTO N° 1: Materiales de campo

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD DE CUENCA
fundada en 1867



FOTO N° 2: Inmovilización de los animales.

Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago



FOTO N° 3: Toma de datos en la hoja de campo.



FOTO N° 4: Toma de muestras de sangre.



Autora: Sra. Pricila Espinoza Ortega.
Tema: Prevalencia de Brucelosis Bovina en el Cantón Gualaquiza,
Provincia de Morona Santiago

FOTO N° 5: **Materiales de laboratorio.**

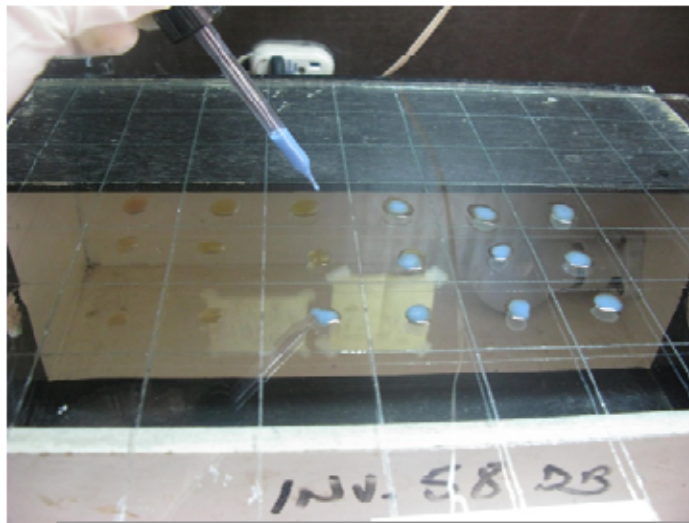


FOTO N° 6: **Prueba rápida o de Huddleson.**



FOTO N° 7: Una de las exposiciones a los ganaderos del Cantón.