



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

**ESTUDIO DE LA PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE BRUCELOSIS
BOVINA EN EL DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA CORONEL PORTILLO,
DEPARTAMENTO UCAYALI**

ZAYDA JOCABETH AHUANARI HUAYA

PUCALLPA – PERU

2017

DEDICATORIA

A Dios que me dio la vida y por concederme recorrer hasta donde su voluntad lo permita. A mis padres Rafael Ahuanari y Sayda Huaya por su incondicional amor y ejemplo de perseverancia. A mis hermanos Ruth, Cesia, Caleb. A mis cuñados Dianna Espinoza y Victor Plasencia. A Betty Kamf que siempre confió en mí. A mis amigos, quienes, sin esperar nada a cambio, compartieron su conocimiento, alegría y tristeza y a todas aquellas personas que durante este tiempo estuvieron a mi lado, y los que de lejos me estuvieron apoyando con sus oraciones, todos fueron parte de que este sueño se haga realidad.

AGRADECIMIENTO

Al que me dio la vida dentro del vientre de mi madre, mi querido y amado Dios. A mi Alma Mater, Universidad Alas Peruanas Filial Pucallpa por su atención y amabilidad en todo lo referente a mi vida como alumna. Al Médico Veterinario Manuel De la Torre Villanueva por su colaboración como asesor para el desarrollo de la presente investigación y Al Doctor Abraham Villavicencio Villafuerte por su valiosa y permanente colaboración en la orientación y asesoría profesional en el área de salud pública, ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

Al director, encargado del área de Sanidad Animal, del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, SENASA - Ucayali, Médico Veterinario Sócrates Fernández Rodríguez, de quien estoy realmente muy agradecida de todo corazón por facilitarme las salidas al campo de muestreo, permitirme utilizar las instalaciones del centro de diagnóstico y el material bibliográfico. Al Médico Veterinario Víctor Llacsá Meléndez por su apoyo durante el muestreo en campo y colección de información.

RESUMEN

Existen antecedentes de la presencia de la brucelosis bovina en Ucayali (Perú), enfermedad que causa serios problemas reproductivos. El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la prevalencia de la brucelosis bovina y los factores de riesgo más significativos, en el distrito Campo Verde, provincia Coronel Portillo, departamento Ucayali. La muestra estuvo conformada por 400 bovinos hembras, de 25 productores seleccionados al azar, correspondiendo el 60.4% a vacas, 19.7% a vaquillonas y 19.9% a vaquillas. El análisis de las muestras se realizó mediante la prueba tamiz Rosa de Bengala, en las instalaciones del SENASA - Pucallpa. Las muestras positivas fueron confirmadas con la prueba ELISA competitivo, en Lima. Para el estudio de los factores de riesgo se llenó un formato de encuesta en cada uno de los productores seleccionados. Los resultados se analizaron mediante la estadística descriptiva y la correlación de Pearson. El estudio se realizó entre los meses de octubre del 2016 a febrero del 2017 con un presupuesto de S/.2,934.00 (dos mil novecientos treinta y cuatro nuevo soles). Se determinó una prevalencia de 1.5 % con seis casos positivos, en tres predios ganaderos. Los factores de riesgo significativos, relacionados a los predios con casos positivos, fueron: contacto con animales (bovinos) colindantes o adquiridos, el tipo de explotación de doble propósito, el conocimiento previo sobre la enfermedad por parte del productor y un historial de abortos durante los últimos cinco años.

ABSTRACT

There is a history of the presence of bovine brucellosis in Ucayali (Peru), a disease that causes serious reproductive problems. The present study was conducted with the objective of determining the prevalence of bovine brucellosis and the most significant risk factors in the Campo Verde district, Coronel Portillo province, and Ucayali department. The sample consisted of 400 female cattle, from 25 producers selected at random, with 60.4% corresponding to cows, 19.7% to heifers and 19.9% to heifers. The analysis of the samples was carried out through the Rosa de Bengala sieve test, at the SENASA - Pucallpa facilities. The positive samples were confirmed with the competitive ELISA test, in Lima. For the study of risk factors, a survey format was filled out in each of the selected producers. The results were analyzed using descriptive statistics and the Pearson correlation. The study was conducted between the months of October 2016 to February 2017 with a budget of S / .2,934.00 (two thousand nine hundred and thirty four new soles). A prevalence of 1.5% was determined with six positive cases in three livestock farms. The significant risk factors, related to the farms with positive cases, were: contact with animals (bovines) adjoining or acquired, the type of dual-purpose exploitation, prior knowledge about the disease by the producer and a history of abortions during the last five years.

INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	IV
INDICE.....	V
1. INTRODUCCION.....	1,2
2. MARCO TEORICO.....	3
2.1. BRUCELLA BOVINA.....	3
2.1.1 Descripción.....	3
2.1.2 Etiología.....	4
2.1.3 Importancia.....	4
2.1.4 Transmisión.....	5
A. Transmisión Horizontal.....	5
B. Transmisión Vertical.....	5
2.1.5 Patogenia.....	5
2.1.6 Periodo de incubación.....	6
2.1.7 Signos clínicos.....	6
2.1.8 Morbilidad y Mortalidad.....	7
2.2 METODOS DE DIAGNOSTICO.....	8
2.2.1 Prueba Bases y Complementarias.....	8
A. Prueba de aglutinación lenta o en Tubo.....	8
B. Prueba de aglutinación en placa.....	8
C. Prueba de anillo en leche.....	8
D. Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).....	9
E. Prueba del 2 Mercaptoetanol.....	9
F. Prueba de Tarjeta o Rosa de Bengala.....	9
2.2.2 Pruebas Confirmatorias.....	12

A. Prueba de fijación del complemento.....	13
B. Prueba ELISA (EnzymeLinkedInmunosorbentAssay).....	13
a. Elisa Competitiva	13
b. Elisa Indirecto.....	13
2.3 PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA.....	14
2.3.1 Distribución geográfica.....	14
2.3.2 Prevalencia de brucelosis bovina a nivel internacional.....	21
2.3.3 Prevalencia de brucelosis bovina a nivel nacional.....	21
2.3.4 Prevalencia de brucelosis bovina en Ucayali.....	21
2.4 FACTORES DE RIESGO.....	22
3. MATERIAL Y METODOS.....	26
3.1. ESPACIO Y TIEMPO	26
3.2. POBLACION Y MUESTRA.....	26
3.2.1. Población.....	26
3.2.2. Muestra.....	27
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	28
3.4. EQUIPOS Y PROCEDIMIENTO.....	28
3.4.1. Equipo y materiales.....	28
3.4.2. Procedimientos para el análisis de laboratorio.....	29
A. Sujeto de Estudio.....	29
B. Unidad de Análisis.....	29
C. Obtención de la unidad de análisis(suero sanguíneo).....	30
D. Análisis de laboratorio mediante la prueba Rosa de Bengala	30
E. Análisis de laboratorio en prueba Elisa Competitiva.....	31
3.4.3. Procedimientos para la recolección de datos relacionados a los Factores de Riesgo.....	31
3.5. DISEÑO ESTADISTICO.....	32
4. RESULTADOS.....	33
4.1. Características de los predios evaluados.....	33
4.2. Comparación de la muestra.....	34

4.3. Prevalencia de la Brucelosis Bovina.....	34
4.4. Factores de Riesgo.....	34
5. DISCUSIÓN	37
6. CONCLUSIONES.....	43
7. RECOMENDACIONES.....	44
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
9. ANEXOS.....	54

I. INTRODUCCIÓN

En América Latina, la brucelosis bovina ocasiona pérdidas económicas estimadas en 600 millones de dólares anuales; no sólo por las fallas reproductivas, sino también, por constituir una barrera para el comercio internacional de animales. En el Perú, mediante decreto supremo 033-2000 - AG se aprobó el reglamento para el control y erradicación de la Brucelosis bovina; el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) es la entidad responsable, a nivel nacional. El Perú es considerado como un país donde se ha erradicado la brucelosis bovina; sin embargo, todavía se encuentran casos. Existen diversos factores que hacen posible el ingreso de la enfermedad en diferentes ciudades del país. El departamento Ucayali, según el censo nacional agropecuario realizado en el 2012, cuenta con 60,913 cabezas de ganado vacuno; hasta la fecha no se tiene información sobre el total de ganado vacuno infectado con Brucelosis bovina. La crianza y comercialización de animales, sin ningún control sanitario, posibilita el ingreso de animales enfermos a hatos libres de brucelosis, con las consecuentes pérdidas económicas y riesgo para la salud pública. La posibilidad de contagio es mayor si existen los llamados factores de riesgo que permite que la enfermedad ingrese y se disemine en determinado lugar. La crianza compartida, con diferentes especies, es uno de los factores de riesgo. Así mismo, el contacto del ganado con animales silvestres abre la posibilidad de contagio con brucelosis. En salud pública, la brucelosis es una zoonosis importante, ya que la enfermedad puede afectar a las personas que consumen productos contaminados o mantienen contacto con los animales infectados, ocasionando pérdidas económicas en los tratamientos largos, lo que es perjudicial para el paciente, con pérdida de tiempo y abandono de sus ocupaciones.

Esta investigación debe permitir el conocimiento de la prevalencia de la brucella bovina en el ganado. Además de analizar los factores de riesgo para la presentación de la enfermedad motivo de los últimos brotes en el ámbito en estudio, que causa problemas

reproductivos y evitar las cuantiosas pérdidas que ocasiona. Por otro lado, la información generada en la presente investigación se constituye en material científico y de enseñanza.

Al conocer los factores de riesgo predisponentes y las prevalencias aparente y real de la enfermedad en el ámbito del Distrito de Campo Verde, las autoridades sanitarias y productores de ganado bovino (carne, leche y doble propósito), podrán tomar medidas sanitarias para la prevención y control correspondiente.

El objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia de Brucelosis bovina y los factores de riesgo relacionados a la enfermedad. En la actualidad no existen datos e información sobre la prevalencia y los factores de riesgo de la brucelosis bovina en el distrito de Campo Verde provincia de coronel portillo departamento de Ucayali. El Objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia de Brucelosis bovina y los factores de riesgo relacionados a la enfermedad.

II. MARCO TEORICO

2.1 BRUCELOSIS BOVINA

2.1.1 Descripción

La Brucelosis bovina es una enfermedad bacteriana; clínicamente se caracteriza por uno o más de los síntomas siguientes: aborto, retención de placenta, orquitis, epididimitis y, raramente artritis, con excreción de los microorganismos en los exudados uterinos y en la leche. (1)

En condiciones de alta humedad, bajas temperaturas y ausencia de luz solar, estos microorganismos pueden permanecer viables durante varios meses en el agua, los fetos abortados, el estiércol, la lana, el heno, el equipamiento y la ropa. Las especies de brucella pueden soportar el secado, especialmente en presencia de material orgánico, y pueden sobrevivir en el polvo y el suelo. (2)

Cuadro 01 de Permanencia de Brucellosis Bovina en el Ambiente

<i>Material</i>	<i>Tiempo de supervivencia</i>
Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15-40 días
Leche a temperatura ambiente	2-4 días
Flúidos y secreciones en verano	10-30 minutos
Lanas de depósitos	110 días
Agua a 37 °C y pH 7,5	menos de 1 día
Agua a 8 °C y pH 6,5	más de 57 días
Fetos mantenidos a la sombra	6-8 meses
Descarga vaginal mantenida en hielo	7 meses
Manteca a 8 °C	1-2 meses
Cuero manchado con excremento de vaca	21 días
Paja	29 días
Grasa de ordeño	9 días
Heces bovinas naturales	1-100 días
Tierra húmeda a temperatura ambiente	66 días
Tierra desecada a temperatura ambiente	4 días.

2.1.2 Etiología

La Brucelosis bovina es producida, casi exclusivamente por la bacteria *Brucella abortus*, aunque también pueden estar implicadas *Brucella melitensis* y *Brucella suis*. En *Brucella abortus* se han identificado los biotipos 1, 2, 3 y 4; sin embargo, el biotipo 1 es el responsable del 85% de las infecciones. Es una bacteria intracelular. (3)

La brucella es una bacteria Gram negativa, que en el microscopio se observa como coccobacilo, de 0,5 a 0,7 µm de ancho y 0,5 a 1,5 µm de largo, no produce cápsula ni esporas y tampoco posee movilidad. Su temperatura óptima de crecimiento es de 37 °C en un pH de 6,6 a 7,4. Es aeróbica estricta, con un transporte de electrones, basado en citocromos, utilizando el oxígeno o el nitrato como aceptor final de electrones. Es catalasa positiva y a pesar de ser considerada un organismo tedioso por sus requerimientos en el cultivo puede crecer en medios nutritivos mínimos. Se trata de un patógeno intracelular "facultativo". (4)

2.1.3 Importancia

La Brucelosis bovina forma parte de la lista de Enfermedades Notificables de la Oficina Internacional de Epizootias (OIE); así mismo, es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un serio problema de Salud Pública. (1) La Brucelosis bovina es una enfermedad causada por la bacteria *Brucella abortus*, que provoca abortos en el ganado bovino, con pérdidas económicas considerables. En los humanos, la brucelosis puede ser una enfermedad grave, debilitante, a veces crónica, pudiendo afectar diversos órganos. Aunque la mayoría de los casos se deben a la exposición ocupacional a animales infectados, las infecciones también pueden ocurrir al ingerir productos lácteos contaminados. (2)

El agente puede aislarse de diversos órganos del bovino, principalmente en ubre y útero; también puede encontrarse en diversas secreciones como son: leche, orina, loquios, heces y semen. Además, en placenta y feto, lo cual hace que el manipular cadáveres o dichas secreciones representa un muy alto riesgo en salud pública. (3)

2.1.4 Transmisión

La Brucelosis bovina se transmite de un animal enfermo a otro sano a través de las vías oral, conjuntival, respiratoria o cutánea, mediante el consumo o contacto con alimentos, agua y pastizales contaminados. La fuente contaminante está constituida por las secreciones uterinas, fetos abortados y neonatos infectados, principalmente. Se consideran dos mecanismos de transmisión (3):

A. Transmisión Horizontal

En este caso, la transmisión ocurre por contaminación directa, esto es por la libre convivencia entre animales sanos y enfermos, dentro de la cual puede ocurrir la infección inter especie.

B. Transmisión Vertical

Provocada por la infección dentro del útero. Situación que constituye uno de los principales problemas en los planes de erradicación de esta enfermedad, ya que, si el producto se infecta dentro del primer tercio de la gestación y no es abortado, los epítomos

de la bacteria serán reconocidos como propios por el sistema inmune provocando que las pruebas diagnósticas convencionales sean incapaces de identificarlos, por lo que este individuo jugará el papel de portador asintomático.

2.1.5 Patología

La bacteria *Brucella abortus* tiene predilección por el útero grávido, ubre, testículos, glándulas accesorias, linfonodos y cápsulas articulares; así como por diferentes tipos celulares (fagocitos, polimorfonucleares y mononucleares), de esta manera se establece la infección en el tracto reproductor, la glándula mamaria y el sistema retículo-endotelial. Después de la infección, el agente se localiza inicialmente en linfonodos regionales donde produce hiperplasia linfoide y respuesta inflamatoria aguda, posteriormente se propaga a otros tejidos linfoides, hígado y pulmones, y en animales gestantes a útero y glándula mamaria. La infección congénita en becerros recién nacidos se da como resultado de la infección en el útero. En general, el proceso patológico se desarrolla, de acuerdo al sexo, de la manera siguiente (3):

A. En la hembra, la infección ocurre por invasión a linfonodos retromamarios, si las vacas se encuentran gestantes, posteriormente se produce una bacteriemia periódica que produce una infección en útero y placenta, la mayoría de las vacas abortan una vez, y de forma excepcional dos o tres veces. Al producirse la invasión del útero grávido, las lesiones comienzan a manifestarse en la pared del órgano, pero como la luz del órgano es prontamente ocupada, se produce una endometritis ulcerosa grave de los espacios intercotiledonarios. Posteriormente son infectados, tanto líquidos fetales como cotiledones placentarios, provocando la destrucción de las uniones carúncula-cotiledón. Al provocarse la necrosis de estas uniones se produce la muerte del feto debida a la multiplicación acelerada de la bacteria en placenta y útero, esto interfiere con el suministro de oxígeno y nutrientes de la madre al producto, con agonía fetal. Sin embargo, en el proceso de la

enfermedad, el producto puede llegar a término o finalmente morir, dependiendo de su desarrollo. El feto puede permanecer muerto en el útero alrededor de 24 a 72 horas, iniciando un proceso de autólisis que producirá endotoxinas. El aborto se produce principalmente en los últimos tres meses de gestación. El feto no presenta lesiones patognomónicas, pero es común encontrar bronconeumonía. La placenta se observa edematosa con lesiones inflamatorias y cotiledones necrosados.

B. El curso de la infección en machos es similar que en hembras, solo que en ellos se infectan los testículos y glándulas accesorias por la presencia de eritritol, que favorece su desarrollo, el cual se produce en el epidídimo. La infección provoca orquitis y epididimitis unilateral con tumefacción aguda y dolorosa de los testículos. Esto provoca áreas de adherencia focales entre la túnica vaginal y el testículo. Las lesiones granulomatosas espermáticas pueden producir fibrosis intersticial, lo cual repercutirá en la libido del animal, así como en la cantidad de semen producido.

2.1.6 Periodo de incubación

En el ganado bovino se suelen producir abortos y mortinatos entre dos y cinco semanas después de la infección. Generalmente, las pérdidas reproductivas ocurren durante la segunda mitad de la gestación. El período de incubación es mayor cuando la infección ocurre al comienzo de la gestación. (2)

2.1.7 Signos clínicos

Hembras gestantes no vacunadas son altamente susceptibles de presentar aborto después del quinto mes de gestación. Las secuelas frecuentes del aborto son la retención

placentaria y la metritis fibrinosa purulenta. Las infecciones mixtas pueden producir metritis aguda con septicemia y muerte consecutiva o bien metritis crónica seguida de esterilidad. Los machos presentan orquitis unilateral con disminución en la producción espermática. Pueden estar afectados uno o ambos sacos escrotales, presentando tumefacción aguda y dolorosa, con aumento de hasta dos veces su tamaño normal, aunque los testículos no se encuentren aumentados de tamaño. La tumefacción es persistente y los testículos experimentan necrosis por licuefacción, quedando finalmente destruidos. Los toros afectados pueden quedar estériles cuando la orquitis es aguda, pero pueden seguir siendo fértiles si solo se ve afectado un testículo, aunque son propagadores de la enfermedad. (3)

2.1.8 Morbilidad y mortalidad

En los animales sin vacunación ni exposición previa, *Brucella abortus* se propaga rápidamente y las „tormentas“ de abortos ocurren con frecuencia. La tasa de abortos oscila entre un 30 % y un 80 %. En aquellos rodeos donde el microorganismo se ha vuelto endémico, solo aparecen síntomas esporádicos y las vacas pueden abortar durante su primera preñez. Los abortos son menos comunes en las búfalas de agua que en el ganado bovino. Se ha informado sobre la ocurrencia de una resistencia genética a la brucelosis tanto en el ganado bovino como en los búfalos de agua. Aunque las muertes en los animales adultos de la mayoría de las especies son escasas, *Brucella abortus* puede resultar mortal en los alces infectados de manera experimental, y posiblemente en los borregos muflones. (2)

2.2 METODOS DE DIAGNOSTICO DE LA BRUCELOSIS BOVINA

Para el diagnostico se pueden emplear métodos directos e indirectos. Los métodos directos se basan en evidenciar la presencia de la bacteria, de sus componentes en los tejidos de los animales o del hombre. Sin embargo, actualmente los métodos indirectos son los más utilizados. Un diagnostico indirecto utiliza el examen serológico para detectar la presencia de anticuerpos frente al antígeno específico de la brucella. Esta es detectable

desde la segunda y tercera semana posterior a la exposición; periodo en el cual aparecen los anticuerpos aglutinantes frente al antígeno brucelar. Las pruebas que se emplean en el diagnóstico serológico en forma habitual corresponden a las consideradas básicas, complementarias y confirmatorias. Estas últimas se logra con el aislamiento bacteriológico y tipificación de sus biovariedades del agente causal de la enfermedad, apoyadas con la demostración de la presencia de anticuerpos en el suero del y/o animales. Los métodos indirectos pueden ser considerados básico, complementarios o confirmatorios. (1)

2.2.1 Pruebas básicas y complementarias (6):

A. **Prueba de aglutinación lenta o en tubo:** es la prueba más antigua para el diagnóstico serológico de la brucelosis y sigue siendo una de las mejores siempre que se realice en condiciones normalizadas. El antígeno debe contener 0.045% de células suspendidas en solución salina fisiológica fenicada al 0.5 %, cualquier variación o modificación en el contenido celular del antígeno influye considerablemente en la sensibilidad del mismo. Los resultados se miden de acuerdo al grado de aglutinación en cada una de las distintas diluciones. Las aglutinaciones pueden clasificarse como: **Completa (+)** con formación de grumos evidentes, **Incompleta (1)** con presencia de grumos finos y **Negativa (-)** con ausencia de grumos o mezcla de suero/antígeno homogénea.

B. **Prueba de aglutinación en placa:** es también llamada prueba rápida o de Huddleson. Esta prueba tuvo una difusión rápida a nivel mundial; sin embargo algunos países de América ya han discontinuado su uso. Los resultados no son tan constantes como la prueba de tubo, debido a pequeños errores manuales en la ejecución rutinaria de prueba.

- C. **Prueba del anillo en leche** : esta prueba fue formulada por Feishver en 1920, para ser usada en distintas especies de animales; sin embargo, por ser una prueba presuntiva, es de particular utilidad para detectar rebaños bovinos infectados. La muestra utilizada proviene de la mezcla de la leche de varias vacas (20-25 animales). La prueba se fundamenta en descubrir la presencia de aglutininas en la leche . El complejo antígeno/anticuerpo se adhiere a la superficie de los glóbulos de grasa y ascienden con ello a la superficie formando una reacción. La formación de un anillo de color azul, se considera positiva. Si la muestra no tiene aglutininas no se colorea. La posible formación del anillo coloreado está influenciada por el porcentaje de grasa de la leche. La prueba permite un control rápido y su costo es considerablemente bajo.
- D. **Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)**: es una prueba que permite la detección de secuencias específicas del ácido desoxirribonucleicos (ADN) del agente causal del proceso infeccioso. Específicamente, detecta la presencia de la bacteria en el huésped, y no la presencia y/o ausencia de anticuerpos en suero de los animales sospechosos.
- E. **Prueba del 2 Mercaptoetanol**: es una prueba selectiva que detecta las IgG. Los resultados de la prueba constituyen una evidencia presuntiva de la presencia de anticuerpos de IgG. La prueba del 2 Mercaptoetanol debe usarse siempre de manera paralela a la prueba de tubo. La concentración del antígeno es doble que la del tubo para compensar la dilución que resulta de agregar al suero una solución del 2 Mercaptoetanol, porque en el antígeno no debe utilizarse fenol. El 2 mercaptoetanol se prepara en frascos color caramelo y debe guardarse como máximo por espacios de 7 días en refrigeración, de otra manera pierde su capacidad reductora por oxidación. (7)
- F. **Prueba de tarjeta o Rosa de Bengala**: La prueba de tarjeta o Rosa de Bengala es un procedimiento cualitativo, de macro aglutinación, de ejecución y observación rápida;

utiliza suero sanguíneo, en una sola dilución, para evidenciar principalmente anticuerpos de tipo IgG. La prueba se fundamenta en la inhibición de algunas aglutinas inespecíficas a pH bajo. El uso de la prueba de Rosa de Bengala por un lado, asociada a otras pruebas confirmatorias, como fijación de complemento y Elisa competitivo, permite ejecutar las campañas de control y erradicación de la brucelosis a nivel nacional, por parte del SENASA. (8)

Esta prueba usa un antígeno corpuscular (*Brucella abortus* cepa 1119-3 o weybridge 99) al 8% de concentración celular, en solución tope estabilizado a pH $3,65 \pm 0,05$. Cuando el antígeno estabilizado en diluyente bufferado se mezcla con el suero o plasma la variación del pH es muy limitada elevándose de 3,65 a 3,85 ($\pm 0,05$). La prueba Rosa de Bengala tiene una sensibilidad del 96.1% y una especificidad del 97.8%. (9) Esta prueba puede dar una reacción positiva antes que las pruebas estándar de seroaglutinación hayan alcanzado los títulos correspondientes para clasificar como reaccionantes positivos. Incluso en terneras vacunadas (cepa 19), entre 3 - 6 y 8 meses de edad, se hace negativa rápidamente y no interfiere en el diagnóstico posterior a los 24 meses de edad. Sin embargo, en ella se presentan "falsos negativos", limitado a los animales con pocos días de evolución, así como en los casos con un curso muy prolongado de la enfermedad. Cuando se vacunan animales con cepa 19 tardíamente, se corre el riesgo de calificar equivocadamente a ciertos grupos de animales que dan falsos positivos, por lo que es conveniente recurrir a otras pruebas que discriminen vacunados de infectados como las pruebas Fijación del Complemento y Elisa Competitivo. (8)

Procedimiento de la Prueba Rosa de Bengala (8):

- Centrifugar las muestras de suero sanguíneo a 2000 rpm/ 5-10 minutos
- Trasvasar los sueros a crioviales o tubos previamente rotulados.
- Confeccionar los Inmunogramas (placas de vidrio) en el orden en el que serán distribuidos los sueros.

- Identificar las placas de acuerdo al número de inmunograma.
- El suero y el antígeno debe estar a temperatura ambiente ($22^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$).
- Solo se debe retirar la cantidad de antígeno necesario para cada periodo de trabajo.
- Depositar $30\mu\text{L}$ de suero problema sobre cada cuadrante de la lámina de vidrio.
- Antes de usarlo, homogenizar cuidadosamente el antígeno y depositar $30\mu\text{L}$ de este cerca de los sueros problemas depositados.
- Mezclar el suero y el antígeno, formando una zona circular u ovalada de aproximadamente 2cm de diámetro
- Marcar el "timer" por 4 minutos
- Levantar la placa y realizar movimientos rotatorios (10-12 por minuto).
- Transcurrido el tiempo proceder a la lectura, sobre fondo blanco.

Lectura de resultados en la prueba Rosa de Bengala

La lectura se realiza haciendo incidir una luz indirecta en la placa de vidrio. El resultado de la lectura se informa como positivo o negativo. Las reacciones positivas presentan grumos de aglutinación que pueden ser grandes o pequeños y las negativas tienen ausencia de estos. (8)

Ventajas de la prueba Rosa de Bengala (8):

- Es la prueba más empleada por permitir una aproximación diagnóstica inmediata. De especial utilidad en zonas no endémicas, en las que se realiza como método de "despistaje".
- Utiliza como antígeno una suspensión bacteriana a la que se ha añadido el colorante rosa de bengala, enfrentándola al suero sin diluir del animal enfermo.
- Proporciona una aproximación diagnóstica en pocos minutos con una sensibilidad y especificidad muy altas.

- Presenta elevado grado de correlación con la seroaglutinación y, por su simplicidad, es muy útil como prueba de despistaje inicial o screening.
- Sus falsos negativos se limitan a enfermos con procesos de pocos días de evolución y a algunos casos de enfermedad de curso muy prolongado.

2.2.2 Pruebas confirmatorias

A. Prueba de fijación del complemento: es una técnica aplicada en el diagnóstico de la brucelosis tanto humana como animal; sin embargo, recientemente se le usa para diferenciar las reacciones dudosas. Actualmente, esta prueba es considerada como la más sensible para detectar animales infectados, en comparación a las otras pruebas de aglutinación. La prueba de fijación del complemento presenta menos reacciones inespecíficas. En las últimas décadas se han hecho modificaciones a la prueba, aumentando su sensibilidad. Las variables que tienen mayor influencia en la exactitud y sensibilidad de la prueba son el antígeno y el binomio tiempo/temperatura de fijación del complejo. (10)

B. Prueba ELISA (Enzyme Linked immunosorbent Assay): La técnica ELISA forma parte de aquellas reacciones serológicas que utilizan conjugados para poder visualizar la reacción antígeno - anticuerpo. ELISA se basa en el uso de anticuerpos marcados con una enzima (generalmente la peroxidasa), de forma que los conjugados resultantes tengan actividad tanto inmunológica como enzimática. Al estar uno de los componentes (antígeno o anticuerpo) insolubilizados sobre la placa, la reacción antígeno-anticuerpo quedará inmovilizada y por tanto, podrá ser revelada fácilmente mediante la adición del conjugado y del sustrato, generando un color observable a simple vista y cuantificable mediante un colorímetro. (10)

En la actualidad ELISA es uno de los métodos más utilizados para el diagnóstico serológico de distintas enfermedades infecciosas, y es la técnica más recomendada para el estudio de poblaciones. Se han adaptado diferentes tipos de ELISA tanto para la detección de antígenos como de anticuerpos. Si en la muestra de suero a analizar hay anticuerpos específicos éstos se fijan sobre el Ag fijado a la placa, por lo que la reacción de ELISA será positiva. La forma de evidenciar esta unión Ag-Ac es diferente en función de la metodología empleada; así, se cuenta con las variantes siguientes:

(10)

a. ELISA competitivo: ELISA competitivo (o de bloqueo) detecta sólo Ac frente a gE. Los pocillos, donde se realiza la prueba, están tapizados con la proteína gE del virus. Sobre la muestra de suero en estudio se incorpora un anticuerpo monoclonal anti-gE de la enfermedad respectiva, conjugado con una enzima. En los casos en que en la muestra de suero haya anticuerpos anti-gE, este conjugado no puede unirse a la gE, por lo que se eliminará en los siguientes lavados. El revelado del resultado se realiza por la adición de un sustrato cromógeno. La presencia o ausencia de color indica diferentes resultados en función de la prueba.

b. ELISA indirecto: ELISA indirecto detecta Ac totales frente a ADV. Los pocillos están tapizados con antígeno inactivado de PPC completo. Sobre la muestra de suero en estudio se incorpora un anticuerpo monoclonal anti-Ig de cerdo conjugado con una enzima. En los casos en que en la muestra de suero haya anticuerpos anti-PPC, este conjugado se unirá a los Ac específicos del suero, unidos a su vez al Ag fijado. El revelado del resultado se realiza por la adición de un sustrato cromógeno. La presencia o ausencia de color indica diferentes resultados en función de la prueba. El desarrollo de color indica la presencia de Ac anti-PPC en el suero problema, que será positivo.

Ventajas de la técnica ELISA indirecta (11):

- Se incrementa la sensibilidad de la prueba, ya que cada anticuerpo primario posee numerosos epitopos los que pueden unirse en anticuerpo secundario marcado, lo que permite la amplificación de la señal
- En el mercado medico existe una gran variedad de anticuerpos secundarios marcados, disponibles comercialmente.
- Con esta técnica no se afecta la inmunoreactividad del anticuerpo primario por el marcaje.
- Se pueden utilizar diferentes marcadores con el mismo anticuerpo primario

Desventajas de la técnica ELISA indirecto (11):

- Puede producir reacción cruzada con el anticuerpo secundario, con lo que se obtiene marcajes inespecíficos.
- El procedimiento es más lento ya que necesita un paso extra de incubación.

2.3 PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA

La prevalencia, como dato estadístico, es de vital importancia para la epidemiología ya que esta información es utilizada para calcular el porcentaje de población afectada por determinada enfermedad o complicación de la salud en un espacio y momento específico. Al mismo tiempo, los datos obtenidos a partir de la prevalencia pueden servir para establecer estadísticas de riesgo poblacional y dar origen al desarrollo de políticas de prevención y asistencia a los diferentes grupos expuestos a tal enfermedad. (12)

2.3.1 Distribución Geográfica de la Brucelosis bovina

La distribución de las diferentes especies de brucella y sus biotipos, varía de acuerdo con el área geográfica. *Brucella abortus* es la que está más ampliamente distribuida; *B. melitensis* y *B. suis* están distribuidas irregularmente; *B. neotomae* es responsable de una infección con focos naturales al oeste de Estados Unidos. La presencia de *B. canis* ha sido comprobada bacteriológicamente en los Estados Unidos, Brasil, Alemania, Japón y República Federal de Madagascar y *B. ovis*, parece estar distribuida en todos los países donde la cría de ovinos es importante. El primer país que se declaró libre de Brucelosis bovina y dejó de vacunar fue Chipre en 1932, de allí en adelante otros países como Gran Bretaña se encuentran libres de la enfermedad. El único país de Latinoamérica oficialmente libre es Cuba desde 1989. Como otras enfermedades infecciosas, los datos estadísticos sobre la ocurrencia de la brucelosis en el hombre y los animales no son muy exactos. No obstante el “Animal Health Yearbook” publicado anualmente por el FAO/OMS/OEI ofrece datos de valor sobre la distribución de la enfermedad. (13)

2.3.2 Prevalencia de la Brucelosis bovina a nivel internacional

En el año 2008, doce países de la Unión Europea fueron declarados oficialmente libres de brucelosis en el ganado bovino, así como en el ovino y el caprino. Mientras que quince países, que no estaban declarados libres de la enfermedad, informaron de casos de brucelosis en ganado bovino, con una prevalencia de 0.12 %. (14)

Por otro lado, en Estados Unidos de Norteamérica se sigue un plan de erradicación de la brucelosis; sin embargo, en los últimos años se han notificado casos positivos a brucelosis. Así, en el año 2014 se notificaron casos de la enfermedad en los condados Carbon y Madison, en el estado de Montana. En el condado de SubletteHerd, del estado de Wyoming, el año 2015, se notificaron cultivos positivos para la cepa de campo. Las

ganaderías donde se originaron las vacas rectoras han sido designadas como “Hatos afectados de brucelosis”. En estos casos, los propietarios declaran que los últimos casos positivos son inesperados, ya que se han realizado trabajos de erradicación y control previos. Se afirma que existe un depósito de la brucelosis en los animales salvajes en el noroeste Wyoming, desde el cual se extiende al ganado ocasionalmente. (15)

En los Estados Unidos de México, entre los años 2007 y 2008 se realizó un estudio de prevalencia de Brucelosis bovina en los municipios Papantla, Coyutla y Tecolutla ubicados en la zona norte del estado de Veracruz, en 200 animales de 18 – 84 meses de edad, incluyendo los sementales. El diagnóstico se realizó mediante la prueba de Tarjeta en su modalidad de tamiz y la de Rivanol en su modalidad de prueba confirmatoria. La prevalencia general en los tres municipios muestreados fue 1.9%. La mayor prevalencia encontrada fue en el municipio de Coyutla con un 4,93% y mientras que los municipios de Papantia y Tecolutia tuvieron una seroprevalencia de 0%. Entre los 17 ranchos en estudio, solo tres presentaron al menos un animal positivo. De acuerdo a los resultados la seropositividad a la prueba de Tarjeta fue de 0 a 15.38%. (16)

Anteriores estudios de prevalencia de la Brucelosis bovina en México encontraron en el periodo 1999 – 2000, en el Municipio de Tijuana del estado Baja California una prevalencia de 6.4 % mediante las pruebas de Tarjeta y Fluorescencia polarizada, para una población en estudio de 19,000 bovinos lecheros mayores de seis meses de edad. (17) Mientras que la prevalencia general fue 0 % para los municipios Juan de Rodriguez Clara, Tierra Blanca y Tres Valles, localizados en la zona central del estado de Veracruz. El estudio se realizó utilizando las pruebas de Tarjeta y Rivanol en modalidad de tamiz y confirmatoria respectivamente en septiembre 2007 a agosto del 2008. La cantidad de animales muestreados fueron 179,466 en etapa reproductiva, entre 18-84 meses de edad, seleccionados al azar. (18)

En América del Sur, se reportan estudios en Argentina, en los establecimientos de cría, ya que los tambos y cabañas han realizado acciones de control de Brucelosis bovina más específica que han permitido certificar el 60 % de los tambos del país como libres de la enfermedad. Un estudio del año 2014, reporta que el 91,22 % del total de establecimientos con bovinos se encuentran en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Salta, San Luis, Santa Fe y Santiago del Estero. Estos reúnen un total de 857 establecimientos. Para el estudio de prevalencia de Brucelosis bovina se obtuvieron 35,994 sueros bovinos. Las muestras fueron analizadas, en una primera instancia, mediante la técnica de BPA (Buffered Plate Antigen, por sus siglas en inglés), como prueba tamiz. Los sueros negativos a esta prueba se consideran negativos y los sueros positivos a BPA fueron analizados por la técnica confirmatoria SAT (Sero Aglutinación en Tubo), considerando los resultados como definitivos. En total, de los 30,508 animales analizados, 246 resultaron positivos. La prevalencia animal fue de 0.0081 (IC 95%= 0.0056; 0.0105) con una tasa de homogeneidad de 0.1306. De los 810 predios muestreados, 100 resultaron positivos. La prevalencia de establecimientos es de 0.1235 (IC95%=0.1009; 0.146). (19)

Mientras tanto, en el municipio La Cañada de Urdaneta, del estado Zulia, en Venezuela se realizó una investigación seroepidemiológica en hatos bovinos, el año 1999. El objetivo fue medir la prevalencia de Brucelosis bovina y evaluar los factores de riesgo que favorecen la presencia de la infección. De un total de 387 rebaños bovinos con una población de 47.421 hembras mayores de 24 meses de edad, se analizaron 384 muestras, con el uso de la técnica de ELISA Competitivo en fase sólida (C-ELISA), obteniéndose como resultado una seroprevalencia de 20,3% para rebaños y 9,1% por animal. (20)

También en Venezuela, en el año 2013, en el estado Barinas se realizó un estudio para conocer el impacto reproductivo de la brucelosis en un rebaño Brahman. Se recolectaron

muestras de sangre de hembras Brahman adultas ($n = 120$), para la detección de títulos de anticuerpos para brucelosis por la prueba de ELISA indirecta. La seroprevalencia encontrada fue de 9%. Considerando el estado reproductivo de la vaca, las preñadas presentaron un 16,4% de brucelosis. Según el mes de gestación, los anticuerpos contra brucelosis estaban presentes en el primer y tercer trimestre de gestación. Se encontró correlación negativa estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre la brucelosis y el estado reproductivo y positivo con la mortalidad perinatal del becerro y el Intervalo parto-1er servicio. Se determinó un aumento de 2,5 veces en el Intervalo parto-concepción cuando el animal presenta anticuerpos contra brucelosis. (21)

En Bolivia, el año 2005 se realizó una investigación sobre la situación de la Brucelosis bovina en las provincias Andrés Ibáñez, Warnes, Sara y Ñuflo de Chávez del departamento de Santa Cruz. Las muestras de suero sanguíneo (2,642) se procesaron mediante la técnica de Sero aglutinación rápida en placa con antígeno bufferado; los casos positivos fueron confirmados mediante la prueba ELISA competitivo. Se determinó una prevalencia de 2,27%, con un intervalo de confianza (95%) de 1,70 – 2,83 utilizando un análisis estadístico de comparación de proporciones. La enfermedad está presente en las 4 provincias evaluadas, sin embargo, la provincia Ñuflo de Chávez es la más afectada, con el mayor porcentaje de reaccionantes (4,0%), seguido de Warnes (2,0%), luego Sara (0,4%) y el más bajo la provincia Andrés Ibáñez (0,3%), ($p < 0,05$). En cuanto a las variables edad, sexo, raza y categoría, no son factores influyentes sobre la presencia de la enfermedad, por tanto, no existe diferencia significativa. De 19 unidades muestreadas, se encontró animales positivos en 7 hatos y no se encontró ningún animal positivo en los 12 hatos que son unidades libres con vacunación y acreditadas para su recertificación. (22)

En el periodo comprendido entre abril 2006 y diciembre 2008, se realizó un trabajo de investigación en Colombia con el objetivo de estimar la seroprevalencia de brucelosis bovina en el departamento de Córdoba. Se incluyeron 29.227 hembras y 742 machos. Para el diagnóstico, se emplearon las pruebas Rosa Bengala ($n=29,628$) y ELISA indirecta ($n=341$). Fueron positivos a Rosa de Bengala 1,027 y a ELISA indirecta 86 animales. El estudio incluyó 4,922 predios, de los cuales 635 tuvieron animales positivos a brucelosis.

En la zona del alto Sinú, la positividad fue 3,96%, en el bajo Sinú, 3,8%, en el medio Sinú, 3,7% y en el alto San Jorge, 3,6%. En Córdoba, las cifras de prevalencia de Brucelosis bovina en animales de 3,71% y en predios 12,7% demuestran avances importantes y promisorios en el control y la erradicación de esta enfermedad, en esta región ganadera del país. (23)

También en Colombia se realizó un estudio sobre Brucelosis bovina, en áreas rurales de los municipios Pijiño del Carmen (Magdalena) y María La Baja (Bolívar). Se recolectaron 246 muestras de suero de bovinos. Se analizaron mediante la prueba Rosa de Bengala (RB) y los sueros positivos se confirmaron con la prueba de Elisa competitiva. En María La Baja se estableció una seroprevalencia del 11% con RB y del 6% C-Elisa y en Pijiño del Carmen del 1,36 con RB y del 0,6% con C-Elisa. (24)

2.3.3 Prevalencia de la Brucelosis bovina a nivel nacional

En Perú, la prevalencia de Brucelosis bovina, durante los últimos cinco años (2012 – 2016), está por debajo del 1%, en rebaños de vacunos lecheros. Conforme al Reglamento de Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina (Decreto Supremo N° 033-2000-AG), la vacunación solo está permitida, previa autorización oficial, en caso de establecimientos con alta prevalencia. Actualmente, estos son muy pocos, intensificándose el monitoreo de la enfermedad para su control y posterior erradicación, mientras se continúa con el saneamiento de los establecimientos lecheros prevalentes. (25)

En un estudio realizado en el distrito Puerto Inca, provincia Puerto Inca, departamento Huánuco, en el año 2007, se colectaron muestras de sangre de 3,221 animales para el diagnóstico de brucelosis bovina, mediante la prueba Rosa de Bengala. No se encontraron reactores positivos. Estos resultados se analizaron con el programa @Risk de simulaciones estocástica de distribución beta; la prevalencia media fue 0.031% con rangos

de 0.0008 a 0.1144%. Esta baja prevalencia permitiría implementar un programa de erradicación de brucelosis bovina en el distrito de Puerto Inca. (26)

Otro estudio fue realizado el año 2006, en el distrito Tarma, departamento Junín con el objetivo de determinar la presencia de Brucelosis bovina, mediante la prueba Rosa de Bengala. Se procesaron 344 muestras de suero y no se encontraron animales serorreactores a *Brucella* sp., lo cual sugiere la ausencia de la bacteria o una prevalencia menor al 1% en la población estudiada. Estos resultados demandan un plan estricto de vigilancia epidemiológica con el fin de mantener al distrito “libre de la enfermedad” . (27)

Por otro lado, en la provincia Canta, departamento Lima, el año 2004, se realizó un estudio con el objetivo de determinar la presencia de *Brucella* sp en el ganado bovino, mediante la detección de anticuerpos en suero a través de la prueba tamiz Rosa de Bengala y la de Fijación de Complemento como prueba confirmatoria. Se procesaron 486 muestras de suero en toda la provincia encontrándose un animal positivo a *Brucella* sp en el distrito de Santa Rosa de Quives, lo que significó una prevalencia de 0.21% con intervalo de confianza mínimo de 0.09 y máximo de 0.60%. Los resultados indican una baja prevalencia de la Brucelosis bovina, lo que permitiría implementar un programa de erradicación de esta enfermedad. (28)

En el distrito de Codo de Pozuzo, departamento Huánuco, se llevó a cabo un estudio de prevalencia de *Brucella* sp. en 5,439 bovinos, entre los meses abril a junio de 2007. Dos bovinos resultaron positivos a la prueba Rosa de Bengala, pero negativos a la prueba confirmativa de Fijación del Complemento. El modelo de simulaciones estocásticas de distribución beta mostró una prevalencia de 0.02% con intervalo de confianza mínimo de 0 y máximo de 0.06%. (29)

2.3.4 Prevalencia de Brucelosis bovina en Ucayali

A nivel nacional, la población de ganado bovino, según datos de IV CENAGRO 2012 (31), es de 5 156, 044 cabezas, con una tenencia de 5,84 cabezas por unidad agropecuaria (UA), criados bajo sistema intensivo , extensivo y semi-extensivo, predominado la raza criolla (63,9 %), seguido de Brown Swiss (17,5 %) Holstein(10.3 %), Gyr/Cebú (3.4 %) y otras razas (4.8 %), respectivamente .En el departamento Ucayali existen 60,913 cabezas de ganado bovino con un total de 3,227 unidades agropecuarias, distribuidos en sus 14 distritos. (30) Estos son Padre Abad (3,911) , Irazola (23, 139), Curimana (5, 428) , Campo verde(8, 626) ,Nueva Requena (3, 032), Yarinachocha (2, 491) , Masisea (2,236), Iparía (1, 321), Tahuania (964), Yurua (48), Raimondi (5, 769), Purús (416), Sepahua (1, 169) y Callería (1, 259). (31)

En el año 1992, en el ámbito los distritos de Callería, Campo Verde e Irazola, en Ucayali, se realizó un estudio de la brucelosis bovina en 646 vacunos en su mayoría cruces cebú con europeo con predominio del cruce Holstein (80%) distribuidos en 36 hatos lecheros de pequeños productores ubicados en las márgenes de la carretera Federico Basadre entre los Km 0 al 77. En el laboratorio se utilizó la prueba de aglutinación en placa descrita por Huddleson, cuyos elementos además de la placa son la pipeta de Bang (0.2) graduada para diluciones de 1/25 , 1/50 , 1/100 , 1/200 y 1/400 y el antígeno de *Brucella abortus* cepa 1119 -3 de 10 al 12% de concentración celular y con un gotero calibrado de 0.3 ml. El porcentaje de reactores positivos a nivel de 1/100 en la población fue del 2.94%. En vacas, el nivel de reactores positivo fue en orden del 3.2% y en vaquillas del 2.5%. Del total de hatos muestreados 27 estuvieron libres, 2 moderadamente infectados y 7 francamente infectados. Se recomendó beneficiar a todo animal positivo y retomar este tipo de prueba diagnóstica especialmente en los hatos infectados. (32)

Está en pleno funcionamiento el monitoreo oficial de la Brucelosis bovina, a cargo de SENASA – Ucayali. De esta manera, se conocerán las prevalencias de cada distrito del departamento de Ucayali, haciendo uso del Sistema Integrado de Gestión de Sanidad Animal (SIGSA), software que contiene la información oficial utilizada por SENASA. En el 2011 se muestrearon, en un hato de la comunidad de Agua Dulce, en el km 34 del distrito de Campo Verde, 16 bovinos hembras dando como resultado 3 positivos. El año 2014, de 195 muestras de dos establecimientos diferentes, del mismo distrito, dio como resultado 3 casos positivos. Luego en el año 2015, se muestrearon 285 animales, pertenecientes a dos ganaderías del distrito Campo Verde. Tres animales fueron positivos. Por otro lado, en marzo del año 2016 se determinaron 12 bovinos positivos a *Brucella sp* en 124 muestras de hembras bovinas, en edades reproductivas, en una hato del km 31 de la carretera Federico Basadre, distrito Campo Verde. (25)

2.4 FACTORES DE RIESGO

Diversas investigaciones han analizado los factores de riesgo asociados a la infección de animales con *Brucella abortus*. Estos factores de riesgo han sido clasificados en tres categorías que están relacionados con las características de la población, sistema de manejo y la dinámica de la enfermedad. El ganado, de cualquier región geográfica, está expuesto a factores de riesgo asociados con la transmisión de la enfermedad entre hatos y con aquellos que influyen en el mantenimiento y propagación de la infección entre animales, dentro del hato. Es importante identificar estos dos grupos de factores de riesgo (33).

En general, se han identificado diversos factores de riesgo asociados a la transmisión y presencia de la Brucelosis bovina en hatos ganaderos. A continuación se describen los principales (33):

- Movimiento de animales: El riesgo de infección aumenta por la incorporación de animales al hato, los cuales pueden llegar con un estado epizootiológico desconocido. Así mismo, la movilización de hatos infectados, no diagnosticados, hacia hatos libres.
- Traslado de animales, sin control veterinario, aumenta el riesgo de infección. La introducción de nuevos animales en un hato rompe el equilibrio y pueden aparecer animales positivos.
- Densidad de los animales: Los hatos de mayor población (productor de carne o de leche) tienen posibilidad más alta de infección comparados con hatos de menor población.
- El tipo de sistema de cría.
- Factores ambientales (fisiografía, temperatura, humedad) relacionados a determinadas zonas geográficas han sido señalados como factores determinantes de la dinámica de la infección..
- La presencia de la especie canina en los hatos debe considerarse como una posibilidad de transmisión de la infección.
- El contacto del ganado con animales silvestres aumentan la posibilidad de infección comparados con aquellos sin contacto.
- La densidad animal y agricultura mixta fueron identificadas como factores de riesgo para la brucelosis.
- El efecto de la magnitud del brote de la infección entre el ganado de carne y el de ganado de leche puede ser diferente.
- La condición materna (si la madre es positivo) y la edad al salir del rebaño infectado actúan como factores de riesgo importantes.
- La no remoción de desechos de aborto y partos, de animales reactivos son factores de riesgo para los animales sanos del mismo hato. Así como la no eliminación de animales positivos.

Se realizó un estudio de caso-control, de septiembre de 2002 a junio de 2003, con el objetivo de identificar factores de riesgo asociados a la seropositividad a *Brucella abortus* en ranchos con bovinos de pie de cría o ciclo completo del municipio de Tizimín, Yucatán, México. El tamaño de muestra fue de 156 ranchos (78 casos y 78 controles). Se concluye que los factores de riesgo asociados a la seropositividad a *B.abortus* en los ranchos con ganado bovino de pie de cría o ciclo completo del municipio de Tizimín fueron: que el ganado del rancho tuviera contacto con ganado de ranchos colindantes y no vacunar contra la brucelosis (33)

En Venezuela se realizó una investigación seroepidemiológica en los sectores (1 al 10) del municipio La Cañada de Urdaneta del estado Zulia en 1999 con el objetivo evaluar los factores de riesgo que favorecen la presencia de la Brucelosis bovina; se determinó la existencia de una asociación estadística causal ($p < 0,025$) entre: el tipo de explotación, la asistencia veterinaria y su frecuencia, el manejo reproductivo y el manejo de becerras procedentes de vacas positivas relacionado con la presencia de la infección. (20)

En Jalisco – México, en el año 2012, se estudió los factores asociados a la prevalencia de brucelosis en bovinos lecheros, en 107 establos, utilizando la prueba de tarjeta de aglutinación Rosa de Bengala. Los factores de riesgo asociados fueron: recibir o no atención veterinaria, producción estabulada vs extensiva, evitar o no la lactancia natural e introducir animales sanos o no. (34)

El año 2013, en el estado Aragua - Venezuela se determinó los principales factores de riesgo de la Brucelosis Bovina. Se analizaron muestras de suero bovino con la prueba de tarjeta o Rosa de Bengala, y mediante una encuesta epidemiológica se tomó información sobre los factores ambientales y de producción de los sistemas ganaderos en estudio. Los principales factores de riesgo fueron: valor de seroprevalencia, compra y/o intercambio de animales de reposición sin supervisión veterinaria, ausencia de registros e identificación de animales, no vacunación contra Brucelosis bovina por órganos oficiales, entre otros. (35)

2. 5 MARCO CONCEPTUAL

Prevalencia: Es la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado.

Sensibilidad: Es la probabilidad de que un animal realmente enfermo sea detectado como tal. Esto se podría expresar como el número de animales realmente enfermos detectados por el test diagnóstico como enfermos, dividido por el total de animales realmente enfermos.

Especificidad: Es la probabilidad de que un animal no enfermo sea detectado como no enfermo. Se expresa como el número de animales detectados como negativos y que están realmente sanos, dividido por el total de animales realmente sanos.

Factores de riesgo: Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de contraer una enfermedad, o cualquier otro problema de salud, su establecimiento y difusión. Los factores de riesgo implican que los individuos afectados por dicho factor de riesgo, presentan un riesgo sanitario mayor al de otros sin este factor.

Correlación Pearson: es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. a diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 ESPACIO Y TIEMPO

La investigación se llevó a cabo en los hatos ganaderos ubicados en el distrito Campo Verde, de la provincia Coronel Portillo, del departamento Ucayali (Anexo 1). El distrito se encuentra localizado en la zona noroeste de la Provincia de Coronel Portillo; específicamente, Campo Verde, como capital del distrito, está ubicado en la longitud 74°48'26"y latitud 08°28'34", en el Km. 34 de la carretera Federico Basadre, vía que comunica con Pucallpa. Esta zona pertenece al trópico bajo y húmedo del Perú, a una altitud de 193 msnm y presenta una precipitación anual superior a los 1,700 mm. (36) La población del distrito fue proyectada a 15,529 habitantes en el año 2014. (31)

El proyecto tuvo una duración de 4 meses, comprendido entre los meses de octubre del 2016 a marzo 2017.

3.2. POBLACION Y MUESTRA

3.2.1 Población

La población total de ganado vacuno en el distrito de Campo Verde fue de 8,626 cabezas en el año 2012, y 326 productores ganaderos, según CENAGRO. (31) El hato bovino distrital, en cuanto a hembras, estuvo compuesto por 2,779 (54%) vacas, 1,137 (22%) vaquillonas, 1,200 (23%) vaquillas, que hacen un total de 5, 116 animales, los cuales se constituyeron en la población en estudio (30).

3.2.2 Muestra

Para el estudio se calculó que el tamaño de la muestra debería incluir por lo menos a 357 hembras bovinas, en las proporciones siguientes: 54% de vacas, 22% de vaquillonas y 23% de vaquillas. El tipo de muestreo fue no probabilístico intencional o por conveniencia, entre los hatos que aceptaron colaborar. El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula para poblaciones finitas siguiente:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{e^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

donde:

N: tamaño de la población (5116 bovinos hembra).

n : tamaño de la muestra.

z : nivel de confianza (95 %)

p: proporción de casos positivos (0.5)

q: $1 - p$

e: nivel de precisión (0.05)

El presente trabajo se realizó con 400 hembras bovinas, pertenecientes a 25 productores, del distrito de Campo Verde. La muestra se dedujo a 400 por valores exactos en el cálculo de la muestra, ya que los 357 dividido con los predios en estudio, no había una exactitud. Es necesario partir de un resultado mínimo de la muestra, por el nivel de confianza que es al 95%, esto quiere decir que todos los individuos de la muestra seleccionada, tendrán números exactos, lo cual no se podría si existen decimales.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El presente estudio es de tipo descriptivo transversal ya que tuvo como objetivo evaluar una hipótesis de trabajo no experimental para medir la prevalencia de la Brucelosis bovina y los factores de riesgo en cada uno de los predios estudiados, del distrito Campo Verde, departamento Ucayali.

3.4 EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS

3.4.1 Equipos y materiales

Material de laboratorio: (por parte de SENASA)

- Antígeno Rosa de Bengala.
- Gel refrigerante
- Gradillas x 48 tubos de 16 mm.
- Aguja para tubos al vacío) N° 20G x 1" de marca Vacuntainers.
- Holder (sujetador) de tubos al vacío
- Tips para pipeta
- Micropipeta (préstamo)
- Tubos al vacío de (Vacuntainers) x 10 ml con separador de suero.
- Algodón medicinal
- Alcohol 90°
- Caja conservadora de temperatura 4.5 lit

Materiales de campo: (por parte del ejecutor)

- Botas de jebe
- Pintura marcador
- Mameluco
- Mochila
- Guardapolvo
- Cuadernos de apuntes
- Encuesta epidemiológica
- Lapicero, lápiz, etc.
- Dispositivo para capturas datos del sistema de posicionamiento global (GPS) en una aplicación del celular.

3.4.2 Procedimientos para los análisis de laboratorio**A. Muestra en estudio**

La población en estudio fueron las vacas, vaquillonas y vaquillas de los hatos ganaderos, seleccionados, en el distrito Campo Verde, provincia Coronel Portillo, departamento Ucayali.

B. Unidad de análisis

La unidad de análisis correspondió a cada uno de los sueros sanguíneos obtenidos de la población en muestra.

C. Obtención de la unidad de análisis (suero sanguíneo)

Para la obtención de la unidad de análisis se procedió a la extracción de una muestra de sangre, de cada uno de los animales, a partir de la vena coxígea, con el procedimiento siguiente:

1. Se Identificaron los tubos de ensayo (vacutainer), sin anticoagulante, según el animal y propietario.
2. Se extrajo la muestra de sangre por punción de la vena coxígea, con aguja descartable N° 16.
3. Los tubos con la muestra de sangre se mantuvieron al medio ambiente, en posición inclinada para facilitar la coagulación y liberación de suero sanguíneo.

D. Análisis de laboratorio mediante la prueba Rosa de Bengala

1. Antes de iniciar el análisis se observó que los tubos con la muestra de sangre estuvieran libres de hemólisis y contaminación.
2. Estos fueron centrifugados a 200 rpm durante siete minutos.
3. Se extrajo 0.03 ml de suero con una pipeta automática y se depositó sobre uno de los cuadrantes de la placa de vidrio.
4. Se homogenizó el antígeno de la prueba Rosa de Bengala, y se depositó 0.03 ml cerca de la gota de suero. Inmediatamente se procedió a la mezcla de estos dos componentes de la prueba con el uso de un mondadientes, distinto para cada muestra.
5. A continuación, con las dos manos, se tomó la placa de vidrio y se procedió a realizar movimientos rotatorios durante cuatro minutos, aproximadamente.

Lectura de resultados en la prueba Rosa de Bengala

La lectura de resultados se realizó haciendo incidir una luz indirecta en la placa de vidrio. Los resultados de la lectura de la prueba fueron positivos o negativos. Las reacciones positivas correspondieron a aquellas donde se observaron grumos de aglutinación, que pueden ser grandes o pequeños, y las negativas a aquellas donde no hay presencia de grumos. (12)

E. Análisis de laboratorio mediante la prueba de Elisa competitivo

La prueba de Elisa competitivo estuvo a cargo del Laboratorio Bacteriológico – Centro de Diagnóstico de Sanidad Animal, del SENASA, en la ciudad de Lima.

3.4.3 Procedimiento para la recolección de los datos relacionados a los factores de riesgo.

Para determinar los sistemas de producción bovina en estudio y recopilar información acerca de los posibles factores de riesgo asociados a la Brucelosis bovina, se recabó información en cada uno de los predios ganaderos seleccionados, a través de una encuesta con un formato único (Anexo 2). La toma de información se realizó con visitas a los predios, donde se entrevistó al propietario de manera informal. La información de interés estuvo referida a los aspectos identificación, población animal, productos, alimentación, reproducción, sanidad, traslados, oportunidades de contacto con otros bovinos u otras especies animales y conocimientos sobre la Brucelosis bovina.

3.5 DISEÑO ESTADISTICO

El presente trabajo de investigación fue diseñado para ser analizado mediante la estadística descriptiva. Se determinó la prevalencia de la Brucelosis bovina en base a los resultados positivos a la prueba Rosa de Bengala en los animales muestreados. La determinación de los factores de riesgo, relacionados a la presencia de la enfermedad en los predios estudiados, se realizó mediante el cálculo de las respectivas Chicuadrado en el Programa Minitab 16, utilizando la información de las encuestas, donde cada correlación correspondió a dos variables dicotómicas con dos niveles cada una.

Prevalencia:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{NCP}}{\text{NTM}} \times 100$$

dónde:

NCP= número de casos positivos

NTM= número total de muestras

IV. RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS EVALUADOS

Para caracterizar los predios se realizó una encuesta detallada (Anexo 03) previo al muestreo de brucelosis. Los datos fueron analizados, diferenciando los tipos de explotación y las características de cada uno de ellos (Anexo 3 y tabla 1).

Tabla 01. Características principales de los sistemas de producción de la muestra

Tipo Explotación	Nº Predios	Producto Principal	Alimentación	Reproducción		Antecedentes de Brucella
				M.N.	I.A.	
Doble Propósito	14	leche	Pasto + suplementos	11	3	4
Cría + engorde	11	toretos	Pastoreo y subproductos	10	1	1
TOTAL	25			21	4	5

Se identificaron dos tipos de explotación: doble propósito (1) y cría y engorde (2). Los predios de doble propósito se caracterizaron por la producción de leche, en base a vacas cruzadas entre razas cebuinas (Nellore, Brahman, Gyr lechero) y razas europeas (Holstein, Brown swiss), y venta de toretos y animales de descarte. El 56 % de los predios correspondieron a los de Doble propósito. La mayoría usa monta natural como método de reproducción; mientras el 12 % utiliza inseminación artificial. La alimentación es a base

pastoreo más suplementación con concentrados comerciales, pastos picados, orujo y sal mineral. El pastoreo es rotacional, en la mayoría de casos, dando preferencia a las vacas en producción.

Los predios de cría y engorde fueron aquellos con hatos completos, sin ordeño, que en algunos casos incluían a lotes de toretes adquiridos para ser mejor alimentados y vendidos al mercado limeño. Los toretes se alimentaban en pastos mejorados y en algunos casos, fueron suplementados con subproductos agrícolas e industriales como afrecho de cerveza, polvillo de arroz y palmiste. A esto se suma la aplicación de antiparasitarios y vitaminas, y suministro de sales minerales.

4.2 COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA

Se seleccionaron 25 predios ganaderos del distrito Campo Verde, de las principales zonas ganaderas, especialmente de ambos márgenes de la carretera Federico Basadre, entre los km 13 y 60. En el Anexo 4 se muestra la población de hembras por predio y la composición por clases. En total estuvieron disponibles 1,214 hembras bovinas, distribuidas en vacas (60.4 %), vaquillonas (19.7 %) y vaquillas (19.9 %). En cada predio se muestrearon 16 hembras, en número proporcional por clase, conformándose la muestra total de 400.

4.3. PREVALENCIA DE LA BRUCELOSIS BOVINA

La prevalencia de la Brucelosis bovina, en el distrito Campo Verde, se calculó en base a los resultados de la prueba tamiz Rosa de Bengala. Se analizaron 400 muestras de suero, de las cuales seis resultaron positivas. Por tanto, la prevalencia de la Brucelosis bovina en la población en estudio fue 1.5 % (6/400).

Cuadro 01. Prevalencia General

N° de Muestras	N° de muestras Positivas	N° de muestras Negativas	Prevalencia General x 100
400	6	394	1.5

Los casos positivos se presentaron en tres predios (3/25); así, la prevalencia por predio fue 12 % (cuadro 3). Los casos positivos correspondieron a una vaca del Fundo Lázaro (CFB km 16.8), tres vacas en el Fundo el Dieciocho (CFB km 18), y una vaca y una vaquilla en el Fundo Ana Lucia (CFB km 36).

Tabla 02. Prevalencia por predio

PREDIO	MUESTRAS	POSITIVOS	PREVALENCIA X100
P1	16	0	6.25
P2	16	1	0
P3	16	0	0
P4	16	0	0
P5	16	0	0
P6	16	0	0
P7	16	0	0
P8	16	0	0
P9	16	0	0
P10	16	0	0
P11	16	0	0
P12	16	0	0
P13	16	2	12.50
P14	16	0	0
P15	16	0	0
P16	16	0	0
P17	16	0	0
P18	16	0	0
P19	16	0	0
P20	16	3	18.75
P21	16	0	0
P22	16	0	0
P23	16	0	0
P24	16	0	0
P25	16	0	0
TOTAL	400	6	1.5

Siguiendo las normas legales y directivas de SENASA (Anexo para el control y erradicación de la Brucelosis bovina, en los seis casos positivos a la prueba Rosa de Bengala, se aplicó la prueba de confirmación Elisa Competitivo. Esta prueba fue positiva en cinco casos y negativa en uno.

4.4 FACTORES DE RIESGO

Se consideraron para el análisis los factores de riesgo significativos en estudios previos y de acuerdo a la realidad ganadera de la zona. Así se tomó información (Cuadro 2) sobre el tipo de explotación, tamaño del hato, manejo reproductivo, ocurrencia de aborto durante los últimos cinco años, el contacto con otros animales (vacunos), presencia canina en el hato, antecedentes de la realización de la prueba de Brucella y el conocimiento sobre la brucella por parte del propietario del predio. Los factores de riesgo fueron considerados como variables dicotómicas (con dos niveles). Así por ejemplo, en el factor Tipo de explotación se consideró el primer nivel como Cría + engorde y el segundo nivel como Doble propósito; de igual modo en los otros factores de riesgo. El análisis de la relación entre estos factores de riesgo y los resultados de la prueba diagnóstica tamiz Rosa de Bengala mediante la prueba “Chi cuadrado” no fue posible debido a los pocos casos positivos, que impidieron cumplir con los requisitos para utilizar esa prueba estadística. La prueba requiere de 5 a 10 datos en las casillas de lo observado.

Tabla 03 Resultados de Correlacion de Person para factores de riesgo y resultados de prueba Rosa de Bengala

Factor de riesgo o Variables	Niveles	Nº predios	Predios positivos	Predios Negativos
Tipo de explotación	Cría + engorde	11	0	11
	Doble propósito	14	3	11
Tamaño del hato	≤ 50	14	1	13
	> 50	11	2	9
Manejo reproductivo	M.N.	21	3	18
	I.A.	4	0	4
Aborto últimos 5 años	Si	15	3	12
	No	10	0	10
Contacto con otros animales	Si	5	2	3
	No	20	1	19
Presencia canina	Si	23	3	20
	No	2	0	2
Prueba de brucella anterior	Si	18	3	15
	No	7	0	7
Conocimiento de brucelosis	Si	14	3	11
	No	11	0	11

VI. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que la prevalencia de Brucelosis bovina en el distrito Campo Verde es de 1.5 %. A la prueba tamiz Rosa de Bengala fueron positivos seis animales de 3 diferentes predios. Todos los sueros sanguíneos positivos fueron enviados al Centro bacteriológico del SENASA, en la ciudad Lima, para la confirmación con la prueba de Elisa competitivo. El resultado fue cinco animales positivos, pertenecientes a dos predios. La baja prevalencia se pudo deber al trabajo de años que viene realizando el SENASA - Ucayali, con el monitoreo de los predios de este distrito y el control de la enfermedad.

Al respecto, los primeros reportes sobre la presencia de la Brucelosis bovina en el distrito de Campo Verde e Irazola, del departamento Ucayali, se remonta a la década del 80; y coinciden con el movimiento de ganado, que realizaron en la ganadera Acuario (CFB km 34 – Campo Verde), desde el departamento Piura, considerado en ese entonces como zona endémica, hacia Ucayali. Posteriormente, el año 1992, se determinó una prevalencia de Brucelosis bovina de 2.94 %, con el diagnóstico mediante la prueba Rosa de Bengala, en 646 vacas y vaquillas de 36 hatos ubicados entre los km 0 y 77 de la carretera Federico Basadre. Se consideraron 27 hatos libres, 2 moderadamente infectados y 7 francamente infectados. Se recomendó beneficiar todo animal positivo y repetir la prueba diagnóstica en los hatos infectados. En adelante, las evaluaciones sobre la presencia de la Brucelosis bovina en los hatos ganaderos del distrito Campo Verde, han sido limitadas a predios específicos bajo sospecha. Así, en el año 2011, se determinaron tres casos positivos de un total de 16 animales muestreados, en la comunidad de Agua Dulce, del distrito Campo Verde. El año 2014, se evaluaron 195 muestras, de dos hatos ganaderos del mismo distrito, con tres casos positivos. Igualmente, el año 2015 sobre 285 animales evaluados, fueron positivos tres casos. En el mes de marzo del año 2016, se han evaluado 124

animales del fundo San Judas Tadeo, ubicado en el km 31 de la carretera Federico Basadre, dando como resultado 12 casos positivos. En general, las pruebas de diagnóstico de la Brucelosis bovina en el distrito Campo Verde han dado resultados alentadores, con pocos casos positivos, considerándose que la prevalencia se mantiene baja y la enfermedad esta bajo control. (25)

Estudios realizados en otras zonas del Perú también muestran prevalencias muy bajas. En un estudio realizado en el 2007, en la provincia Puerto Inca, departamento de Huánuco en 3,221 animales se determinó una prevalencia media de 0,031%, con rangos de 0,0008 a 0,1144%. (26) Así mismo, en el distrito Pozuzo, del mismo departamento, en junio del año 2007, se determinó una prevalencia de 0.02%. (29) Igualmente, el año 2006, en 344 muestras serológicas de bovinos de la provincia Tarma (Junin) se determinó una prevalencia de 1 %. (27) Mientras que el año 2004, en la provincia Canta del departamento Lima, se determinó una prevalencia baja (0.21 %) con un animal positivo sobre 486 muestras. (28)

A nivel mundial, la Brucelosis bovina esta siendo controlada e incluso en algunos países se consideran libres de la enfermedad; sin embargo, es todavía motivo de preocupación. El año 2008, en 15 países de la Unión Europea, no libres de brucella, se determinó una prevalencia de 0.12%. En los Estados Unidos de América, se evalúa la presencia de la brucelosis en alces y otros animales silvestres, debido a recientes casos positivos en estados declarados libres.

En México, la Brucelosis bovina mantiene niveles de prevalencia bastante bajos, de 0 - 4.93 % en seis municipios del estado Veracruz (2007 – 2008). Mientras que en 11 provincias de Argentina, la prevalencia fue 20,3% por rebaño y 9,1 % por animal, en el año 2014. (19) En Venezuela, en el año 2013, en el estado Barinas, se realizó un estudio

para conocer el impacto reproductivo de la Brucelosis en un rebaño Brahman. Se recolectaron muestras de sangre de hembras Brahman adultas ($n = 120$), para la detección de títulos de anticuerpos para Brucelosis por la prueba de ELISA indirecta. La seroprevalencia encontrada fue de 9%. Considerando el estado reproductivo de la vaca, las preñadas presentaron un 16,4% de brucelosis. (21)

En Colombia, la prevalencia de Brucelosis bovina, a nivel nacional, está debajo del 1% en rebaños lecheros. Sin embargo, los centros de engorde y los centros de doble propósito, donde existen oportunidades de ingreso de la enfermedad, no han sido priorizados. (24)

Factores de Riesgo

La epidemiología de la Brucelosis bovina involucra a diversas situaciones y condiciones que pueden favorecer la introducción, transmisión y permanencia de la enfermedad en un hato o región. Al respecto, se han analizado los llamados factores de riesgo asociados a la infección de animales con *Brucella abortus*, los cuales están relacionados con las características de la población animal y el tipo de manejo proporcionado a los animales.

Los resultados del análisis no han permitido identificar el nivel de asociación, estadísticamente significativa, entre los principales factores de riesgo y los predios ganaderos con casos positivos a Brucelosis bovina. Sólo fueron tres predios con casos positivos a la prueba de Brucella, lo que imposibilitó el análisis mediante la prueba estadística “Chi cuadrado”. Sin embargo, los únicos tres predios con casos positivos a la prueba Rosa de Bengala fueron aquellos predios de Doble propósito, predios con un sistema reproductivo de monta natural, predios con antecedentes de aborto en los últimos cinco años, predios con presencia canina y predios donde el propietario tiene

conocimiento sobre la Brucella, a través de capacitaciones. Estos resultados pueden indicar una tendencia, no una afirmación estadísticamente significativa.

El riesgo de transmisión estaría reducido en sistemas extensivos, donde la densidad de animales es menor y el promedio de vida es más corto. Por el contrario, el manejo semiintensivo de las ganaderías Doble propósito estaría favoreciendo el contacto más estrecho entre las vacas durante el ordeño y el pastoreo y por tanto aumentaría la posibilidad de transmisión. También se puede dar este hecho al momento de ordeñar animales reactivos junto con los sanos. (43)

El uso de inseminación artificial, como sistema reproductivo en un hato bovino, reduce al máximo los riesgos de introducir o propagar la brucelosis, comparado con la monta natural. En este caso, al introducir un toro reproductor infectado o de propagar la enfermedad dentro del hato. (44)

Respecto a la presencia de aborto durante los últimos cinco años, toda la literatura sobre brucelosis bovina menciona al aborto como síntoma importante y que además, los materiales de abortos son un riesgo significativamente alto para posibilitar la infección si no son apropiadamente manejados y descartados. Los abortos son más prevalentes en los animales no vacunados La susceptibilidad a la enfermedad aumenta con el desarrollo sexual y con la preñez por eso las vacas constituyen el grupo más susceptible y en ellas la infección es común y el aborto es frecuente. (45)

Por otro lado, el seguimiento de los hatos con al menos un animal reactor, llevado a cabo por el SENASA, en el distrito de Campo Verde, ha permitido tener productores informados sobre la enfermedad; sin embargo, la reacción ha sido muy cautelosa para aceptar nuevas

pruebas y medidas de erradicación. En estudios, sobre brucelosis bovina, realizados en Jalisco – México se mostró preocupación por valores elevados de prevalencia de la enfermedad en hatos lecheros, considerándolos de carácter multicausal. Se concluye que la displicencia y una actitud negativa del ganadero respecto a la brucelosis, así como la falta de reconocimiento de pérdidas económicas debidas a la enfermedad, influyeron sobre la prevalencia de la enfermedad en el hato. La producción prescindió de medidas de bioseguridad para prevenir la enfermedad, favoreciendo su diseminación. Se debe lograr sensibilizar al productor para permitir el diagnóstico a tiempo, como única herramienta para minimizar las consecuencias de la misma. (34)

Es oportuno considerar que el factor “Contacto con otros animales”, específicamente con ganado de predios colindantes en comparación a los predios donde el ganado no tenía contacto con ganado de predios colindantes ha sido encontrado estadísticamente significativo en la introducción de la Brucelosis en un hato (37, 38). El carácter transmisible de la brucelosis fue puesto de manifiesto al identificar que los predios cercanos a predios con animales infectados, en una distancia de 3.2 km, tenían más probabilidades de presentar casos de brucelosis. (37) Igualmente, en un estudio efectuado en Estados Unidos de América se observó que los hatos localizados a menos de 0.8 km de un hato infectado tenían cuatro veces más riesgo de tener casos de brucelosis en comparación de aquellos ubicados a 0.8 km o más de distancia. (39)

El riesgo de que un hato infectado colindante con un hato libre de brucelosis bovina radica en que la transmisión de la enfermedad se puede dar por el contacto de los animales en las cercos limítrofes de los predios o por el ingreso accidental de animales infectados al hato libre; la brucelosis no parece tener mucho respeto por las cercas, sin importar lo bien hechas que estén. Debe considerarse que la proximidad de hatos infectados es un riesgo latente en aquellos ranchos en donde se haya decidido implementar un plan para la erradicación de la brucelosis, ya que el tiempo y el esfuerzo invertidos no se transformarán

en beneficios si en los ranchos vecinos se carece de medida alguna para la prevención y el control de la enfermedad, aún más si se diera el caso de que los animales de los hatos libres y los animales de los hatos infectados compartieran, por ejemplo, áreas de pastoreo, abrevaderos o algún tipo de instalaciones. (40)

Por otro lado, el intercambio o la adquisición de animales para reemplazo constituyen una práctica de riesgo que puede favorecer la introducción de la brucelosis a un hato. (41) Sin embargo, en un estudio realizado en Mexicali, México, no se detectó que hubiera un efecto de la adquisición de reemplazos sobre la presencia de la enfermedad en los hatos, pese a que los médicos veterinarios de la región consideraban este evento como uno de los más importantes para la transmisión de la brucelosis. (42)

VII. CONCLUSIONES

Se determinó que la brucelosis bovina se encuentra presente en la ganadería del distrito Campo Verde (Ucayali), con una prevalencia de 1.5 %.

La baja prevalencia no permitió un estudio de factores de mediante pruebas estadísticas del Distrito de Campo Verde.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Mantener los planes de control y erradicación de la brucelosis bovina en el distrito de Campo Verde; con especial énfasis en los casos positivos y animales adquiridos.
2. A las autoridades pertinentes de Distrito de Campo verde; ampliar la cobertura de los programas de difusión sobre la brucelosis bovina, para llegar a todos los productores ganaderos, hasta lograr su sensibilización hacia la problemática económico – productiva y social de la enfermedad.
3. Las autoridades sanitarias realizar controles del movimiento de ganado dentro y hacia el distrito por parte de las autoridades, exigiendo los certificados respectivos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Mundial de Sanidad Animal. Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres (mamíferos, aves y abejas). terrestres [en línea]. Paris: OIE 2004; 1: 445 - 476 [fecha de acceso 27 de junio 2016]; URL disponible:
<http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-terrestre/>
2. The Center for Food Security and Public Health Bovine Brucellosis: *Brucella abortus*. Iowa: Iowa State University, College of Veterinary Medicine [en línea]. 2009 [fecha de acceso 27 de junio 2016]. URL disponible:
http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/notes/Brucellosis_Babortus.pdf
3. Cano Celada J P., Camacho Gonzales L A. Brucelosis Bovina. [Tesis Medico Veterinario]. Mexico: Univ. Nac. Autonoma de México. [en línea]. 1982 [fecha de acceso 27 de junio 2016]; URL disponible:
www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/.../BRUCELOSIS%20BOVINA.doc
4. Sbriglio J L., Sbriglio H., Sainz S. Brucelosis: Una patología generalmente subdiagnosticada en humanos y que imparte negativamente en la producción pecuaria. Bioanálisis [Argentina]. [en línea]. Ene - feb 2007: 18 - 21 [fecha de acceso 01 de septiembre 2016]; URL disponible:
http://www.revistabioanálisis.com/arxius/notas/Nota3_13.pdf
5. Univ. Nac. Auton. de México. Enfermedad en los Bovinos: Enciclopedia de los Bovinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - UNAM. [en línea]. 2008; 102 - 106. [fecha de acceso 5 de junio 2016]; URL disponible:
http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/Indice.pdf
6. Nielsen K., Yu W L. Serological Diagnosis of Brucellosis. Contributions, Sec. Biol. Med. Sci. [Ottawa] [en línea]. 2004; 31 (1): 65-89 [fecha de acceso 10 de septiembre 2016]; URL disponible <http://manu.edu.mk/prilozi/4kn.pdf>
7. Organización Mundial de Sanidad Animal/OIE. Manual de las pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para Animales Terrestres (mamíferos, Aves, Abejas)

- [En línea]. 2004 [fecha de acceso 2 de septiembre 2016]; URL disponible: <http://www.oie.int/doc/ged/d6509.pdf>
8. Ortiz Moreira M., Acosta Andrade M. Prueba de Rosa de Bengala y/o Tarjeta en Diagnostico de Brucelosis Bovina. [en línea]. Lima (Perú): SENASA; 2014. [fecha de acceso 29 de julio 2016]. URL disponible: <http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/Pruebas-diagnosticas-en-Brucelosis-Bovina.pdf>
 9. A. Samartino, L.; Gall, D.; Gregoret, R. y Nielsen, K. 1999. Validation of enzymelinked immunosorbent assays for the diagnosis of bovine brucellosis. Vet. Microbiol. 1999; 70:193-200.
 10. Bautista A, Correa P, Mier J, Pam W, Valladares J. Técnicas aplicadas a la Proteómica. [diapositiva]. Xalapa – México: Laboratorio de Biología Molecular. [en línea]. 2012. 39 diapositivas. [fecha de acceso 20 de octubre del 2014]; URL disponible en: <http://es.slideshare.net/angelicashantay/elisa-pasos-elaborado-por-ios-mier>
 11. Bouchard M. ELISA. [en línea]. Bogota (Colombia): Instituto de Inmunología Clínica, Univ. De los Andes. 2014 [fecha de acceso 29 de julio 2016]. URL disponible: http://www.medic.ula.ve/idic/docs/clases/practica_bouchard.pdf
 12. Concepto de prevalencia: Definiciones [en línea]. Comunidad Autónoma del País Vasco. Boletín Epidemiológico. [fecha de acceso 15 de agosto 2016]. URL disponible en http://sameens.dia.uned.es/Trabajos6/Trabajos_Publicos/Trab_3/NGoko_Zenquet_3/PREVALENCIAPUNTUAL.htm
 13. Manrique, S.J.J, Ramos S.R, Guzmán C. J. Estudio epizoótico de brucelosis bovina en el departamentos de Santa Cruz.[en línea]. Santa Cruz (Bolivia): Univ. Auton. Gabriel Rene Moreno. 2005. [fecha de acceso 14 de septiembre]. URL disponible : http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/JUAN%20JOSE%20MANRIQUE%20S-20101105-161902.pdf
 14. Díaz Aparicio E. Epidemiología de la Brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. [en línea]. México DF:

- INIFAP. 2013. [fecha de acceso 5 agosto 2016]. URL disponible : <http://www.oie.int/doc/ged/D12404.PDF>
15. Promed-mail. [en línea]. USA: International Society for Infectious Diseases. [fecha de acceso 5 de junio 2016]. URL disponible: <http://www.isid.org/promedmail/promedmail.shtml>
16. Hernández Chacón O I. Seroprevalencia de la Brucelosis Bovina en los municipios de Papantla, Coyutla y Tecolutla ubicados en la zona Norte del Estado de Veracruz (México): Univ. Veracruzana, Fac. Med. Vet. y Zoot. [en línea]. 2008. [fecha de acceso 29 de julio 2016]. URL disponible <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/183/1/TesisOscarIHernandezChacon.pdf>
17. Moreno Rosales J F, Rentería Evangelista T B, Searcy Bernal R, Montaña Gómez M F. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California. Baja California: Univ. Auton. de baja California.[en línea]. 2002. [fecha de acceso 15 de julio 2016]. URL disponible: <http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/editorial/index.php/Pecuarias/article/viewFile/1298/1293>
18. Martínez Lara O. Prevalencia de la Brucelosis bovina en los municipios de Juan Rodríguez Clara, Tierra Blanca y Tres Valles ubicados en la zona centro del estado de Veracruz, México. México: Universidad Veracruzana. [en línea]. 2008. [fecha de acceso 28 de agosto 2016]. URL disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/166/2/Oscar%20Martinez%20Lara.pdf>
19. Dirección de Programación Sanitaria. Dirección de Epidemiología y Análisis de Riesgos: Dirección Nacional de Sanidad Animal. Informe del Muestreo para determinación de Prevalencia de Brucelosis Bovina en la zona de mayor producción bovina en la República de Argentina. Argentina. [en línea]. 2014. [fecha de acceso de agosto 2016]. URL disponible: http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/PROD PRIMARIA/SANIDAD/ENF Y ESTRAT/BRUCELOSIS/15_d-informe_final_muestreo_brucelosis_bovina_ano_2014_10-12-15.pdf

20. D^o Pool G, Rivera Pirela S, Torres T, Perez M, Garcia A, Castejón O, Rojas N. Prevalencia de Brucelosis Bovina mediante Elisa Competitiva en el municipio La Cañada de Urdaneta estado Zulia. Zulia (Venezuela). [en línea]. 2004. [fecha de acceso 08 de septiembre 2016]. URL disponible: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28090/2/art10.pdf>
21. Soto Reverol N. Seroprevalencia de la Brucelosis y su Impacto Reproductivo en un Rebaño Brahmán. Lara (Venezuela). [en línea]. 2013. [fecha de acceso 08 septiembre 2016]. URL disponible: <http://revistacmvl.jimdo.com/suscripci%C3%B3n/volumen-5/brucelosis/>
22. Marriqué S.J.J, Ramos S.R, Guzman C.J. Estudio Epizootiologico de Brucelosis Bovina en el Departamento de Santa Cruz. Santa Cruz (Bolivia). [en línea]. 2005. [fecha de acceso 5 de septiembre]. URL disponible: http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/JUAN%20JOSE%20MANRIQUE%20S-20101105-161902.pdf
23. Tique V, Gonzales M, Mattar S. Seroprevalencia de *Brucella Abortus* en Bovinos del Departamento de Córdoba. Bogota (Colombia). [en línea]. 2009. [fecha de acceso 10 de agosto 2016]. URL disponible: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262009000200006
24. Calderón Rangel A, Angulo Maza L A, Tique Salleg V, Rodríguez Rodríguez, V C Ensuncho Hoyos C F. Seroprevalencia de Brucelosis Bovina en dos Localidades de Caribe Colombiano. Meta (Colombia). [en línea]. 2015. [fecha de acceso 5 de septiembre 2016]. URL disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/896/89645829007.pdf>
25. Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Instructivo Monitoreo serológico de Brucelosis Bovina. 2015.
26. Meza A, Morales S, Ara M, Manchego S, Calle S, Angulo C. Seroprevalencia de brucelosis bovina en el distrito de Puerto Inca, Huánuco. Lima (Perú). [en línea]. 2010. [fecha de acceso 31 de agosto 2016]. URL disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172010000200012&lng=es&nrm=iso

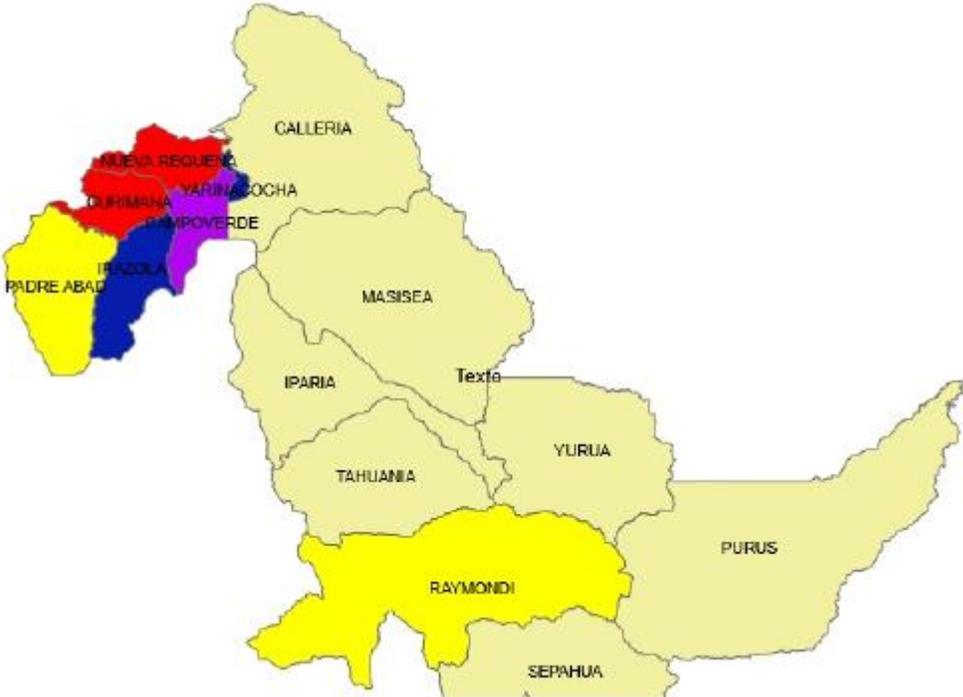
27. Ventocilla C, Delgado A, Rivera H, Evaristo R. Seroprevalencia de *Brucella sp.* en bovinos del distrito de Tarma, Junín. Lima (Perú). [en línea]. 2009. [fecha de acceso 2 de setiembre 2016]. URL disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172009000200029&lng=es&nrm=iso
28. Huguet Tapia C C. Determinación de presencia de *brucella spp.* en bovinos de la provincia de Canta-Lima. Lima (Peú). [en línea]. 2004. [fecha de acceso 25 julio 2016]. URL disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2258/1/Huguet_tc.pdf
29. Zavala I, Morales S, Huaman Uribe H, Angulo C. Presencia de Brucelosis Bovina en el Distrito de Codo del Pozuzo, Huánuco. Lima (Perú). [en línea]. 2011. [fecha de acceso 15 julio 2016]. URL disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000100013&script=sci_arttext
30. Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). Lima (Perú): SENASA; 2015. Informe -0001-2015-MINAGRI-senasa-DSA-SCCE-DBAUTISTA.
31. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). IV Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO). Lima (Perú): INEI. 2010
32. Trigueros A. Diagnóstico y Control de la Brucelosis Bovina en Pucallpa. En resúmenes de la XV Reunión Científica Asociación. Peruana Producción Animal (APPA) .Pucallpa (Perú): Universidad nacional de Pucallpa; 1992.
33. Muñoz Melgarejo S. Factores de Riesgo Asociados a la Seropositividad a *Brucella abortus* en Ranchos de Ganado Bovino de Pie de Cria o Ciclo Completo del Municipio de Tizimin, Yucatán, México. Yucatan (México). [en línea]. 2003. [acceso el 23 de julio 2016]. URL disponible en : <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/5625>
34. Peña A, Cervini J, Padilla L, Delgadillo J. Prevalencia de la Brucelosis bovina en la Región de producción lechera de Jalisco, México. Jalisco (México). [en línea]. 2014. [acceso el 6 de julio 2016]. URL disponible en www.reibci.org/publicados/2014/julio/2200106.pdf
35. León D, Tamasaukas R, Agudo L, Montoya M, Florio J, Tamasauskas C. Diagnóstico participativo de factores de riesgo de brucelosis en la Red Socialista

- de Innovación Productiva de Ganadería en Camatagua, estado Aragua, Venezuela. Maracay (Venezuela). [en línea]. 2013. [acceso el 10 de noviembre 2017]. URL disponible en https://www.researchgate.net/.../288824643_Diagnostico_participativo_de_factores_de_..
36. Geografía de Pucallpa Perú. [en línea]. 2016. [fecha de acceso 6 de septiembre del 2016]; URL disponible en: <http://www.pucallpa.com/pucallpa/ubicacion-de-pucallpa-peru/>
37. Kellar J, Marra R, Martin W. Brucellosis in Ontario: a case-control study. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 1976; (40):119-128.
38. Fragoso, H. Análisis de riesgo de la brucelosis humana y animal en la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero; desarrollo de un modelo de regresión logística. [Tesis de Maestría]. Mexico D.F.: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México; 1996.
39. Luna-Martínez, J.E. y Mejía, C.E. Manejo del hato infectado. En: *Memorias del III Foro Nacional de Brucelosis*. Del 20 al 21 de julio de 1998. Acapulco (México): Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 109- 115. 1998.
40. Christie, T.E. Eradication of brucellosis in Northern Ireland: field problems and experience. *The Veterinary Record*. 85:268-269, 1969.
41. Mejía, F.; García, Z., Díaz, E.; Velázquez, F. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en la región norte del estado de Chiapas. En: *Memorias del XXI Congreso Nacional de Buiatría*. Del 9 al 12 de julio de 1997. Colima (México): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A. C. pp. 1-4. 1997.
42. Salman, M.D. and Meyer, M.E. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: literature review of disease-associated factors. *American Journal of Veterinary Research*, (45):1557-1560, 1984.
43. Moreno, E. Cloeckert, A. Moriyón, I. *Brucella* evolution and taxonomy. *Veterinary Microbiology*. (90):209-227, 2002.

44. Radostits, O M, Gay, C C, Blood, D C, Hinchcliff K W. Medicina Veterinaria; tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9ª Ed. Madrid, España. McGraw-Hill Interamericana; vol 1:1025-1042. 2002.
45. Vicente Manzano Arrondo. El tamaño de la muestra. Pag. 1-13. PDF. [en línea] <http://asignatura.us.es/dadpsico/apuntes/TamMuestra.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1 Ubicación del distrito Campo Verde en el departamento Ucayali (Fuente: SENASA. PDF)



Anexo 2 Formato de encuesta a productores ganaderos

ENCUESTA DE CAMPO DE BRUCELOSIS BOVINA

1. INFORMACION GENERAL

1.1 NOMBRE DEL FUNDO:.....

1.2 NOMBRE DEL PROPIETARIO:.....

1.3 FECHA:

1.4 DIRECCION: (Incluir nombre de barrio, parcialidad o referencia si lo hubiera)

.....
Datos de GPS: ... Lat:..... Long:.....

2. DATOS GENERALES DE MANEJO

2.1 Actividad principal

Centro de engorde ()

Centro lechero ()

Centro de doble propósito ()

2.2 Tipos de Explotación

Intensiva ()

Semi intensiva ()

Extensiva ()

2.3 ¿Cuál es la finalidad económica del predio?

Producción y venta de leche () Elaboración de queso para la venta () Venta de Carne ()

Ofrecen servicios de limpieza de maleza () Venta de abono () Para consumo propio ()

3. IMPORTANCIA DE LA GANADERIA EN EL PREDIO

Es la actividad principal ()

Es una actividad complementaria ()

3.1 Cuales esa actividad.....

1.5.								
1.6.								
1.7.								
1.8.								
1.9.								
1.10.								
1.11.								
1.12.								
1.13.								
1.14.								
1.15.								
1.16.								
TOTAL:								

8. INTRODUCCIÓN DE ANIMALES:

ESPECIE	Nº
5.1VACA	
5.2VAQUILLONA	
5.3VAQUILLA	
5.4TOROS	
5.5TORETES	
5.6TERNEROS	
5.7TERNERAS	

9. PROCEDENCIA

9.1 Ucayali: Calleria () Yarinacocha () Campo Verde () Tournavista () N.Requena ()

Masisea () Atalaya: ()

9.2 Otros:

9.1 ¿Hace cuánto tiempo?

1 año ()

2 años ()

5 años ()

10. DATOS DE REPRODUCCIÓN

10.1 ¿Cuántas hembras preñadas existe en el predio?.....

10.2 ¿Cuántas hembras en lactación existe?.....

11. DATOS DE ALIMENTACION / MOVILIZACION (en caso de crianza semiintensiva y extensiva) ¿se ha juntando a tu rebaño, los rebaños de otros productores a tu rebaño a pastear?

SI () NO ()

Número Aproximado

11.1 ¿Durante el pastoreo, entran en contacto con otros ganados de predios colindantes?

Siempre () casi siempre () Algunas veces () Poco () Muy poco () Nunca ()

12. DATOS SANITARIOS

12.1 ¿Se ha realizado la prueba diagnóstica para brucelosis bovina?

SI ()

NO ()

12.2 ¿Cuál es la fecha de la última prueba?:

12.3 ¿Tienen perros? ¿Cuántos:

12.4 ¿Sabe usted que es la brucelosis?

12.5 ¿Ha tenido historial de aborto en los últimos años?

En el último año () en los 2 últimos años () en los últimos 5 años ()

12.6 Ha tenido historial de retención de placenta

En el último año () en los últimos 2 años () en los últimos 5 años ()

12.7 ¿Cuál es el destino del feto y la placenta (puede marcar más de una opción)

OPCION
Las consume
Las quema
Las vende
Las entierra
Las bota al campo/río
No ha visto abortos
Alimento para el perro (cocido)
Alimento para el perro (crudo)
Otros

13. Practicas sanitarias

Tipos de servicio	SI	NO
Utiliza servicios veterinarios VACUNA (cuantas veces)		
Hace tratar a sus animales DOSIFICACIONES		
Hace Vacunar a sus animales o Baña		

14. Ejecución de prácticas sanitarias en el rebaño/hato (Marcar según corresponda)

Actividades sanitarias	Dueño	Veterinario	Particular
Quién vacuna los animales			
Quién tratamiento los animales			

15. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE SANIDAD

	SI	NO
¿Sabe qué es la brucelosis?		
¿Sabe cómo se contagia la persona?		
¿Tiene seguro de salud?		
¿Acude al control médico?		
¿Sabe cómo se contagia el ganado?		

Anexo 3 Caracterización de los predios evaluados

NUMERO DE PREDIOS	TIPO DE EXPLOTACION	N° TOTAL DE POBLACION BOVINA EN EL PREDIO	TIPO DE ALIMENTO	TIPO DE MONTA		PREDIOS CON ANTECEDENTES DE BRUCELLA
				NATURAL	I.A	
P1	CENTRO DE ENGORDE	46	PASTO + SAL MINERALES	SI	NO	NO
P2	CENTRO LECHERO	28	PASTO+ORUJO	SI	NO	HACE 1 AÑO
P3	CENTRO ENGORDE	44	PASTO	SI	NO	NO
P4	CENTRO LECHERO	28	PASTO +CONCENTRADO+ SAL MINERALES	NO	SI	NO
P5	DOBLE PROPOSITO	64	PASTO+CONCENTRADO	SI	NO	NO
P6	CENTRO LECHERO	40	PASTO PICADO +ORUJO+SAL MINERALES	SI	NO	NO
P7	CENTRO ENGORDE	54	PASTO	SI	NO	NO
P8	CENTRO ENGORDE	20	PASTO	SI	NO	NO
P9	CENTRO ENGORDE	24	PASTO+CONCENTRADO	SI	NO	NO
P10	CENTRO LECHERO	60	PASTO PICADO + SAL MINERAL	SI	NO	NO
P11	DOBLE PROPOSITO	25	PASTO+ ORUJO + SAL MINERAL	SI	NO	NO
P12	CENTRO ENGORDE	25	PASTO	SI	NO	NO
P13	CENTRO LECHERO	162	ORUJO+PASTO PICADO + CONCENTRADO/PASTO	SI	NO	NO
P14	CENTRO	140	PASTO PICADO + SAL	NO	SI	HACE 5 AÑOS

	LECHERO		MINERAL			
P15	DOBLE PROPOSITO	54	PASTO	SI	NO	NO
P16	CENTRO DOBLE PROPOSITO	45	PASTO + SAL MINERALES	SI	NO	NO
P17	CENTRO ENGORDE	354	PASTO + SAL MINERALES	NO	SI	HACE 1 AÑO
P18	CENTRO LECHERO	25	PASTO	SI	NO	NO
P19	CENTRO ENGORDE	34	PASTO	SI	NO	NO
P20	CENTRO DOBLE PROPOSITO	100	PASTO + SAL MINERALES + PASTO PICADO	SI	NO	4 AÑOS
P21	CENTRO ENGORDE	46	PASTO	SI	NO	NO
P22	CENTRO ENGORDE	110	PASTO	SI	NO	NO
P23	CENTRO LECHERO	180	PASTO + PASTO PICADO	SI	NO	NO
P24	DOBLE PROPOSITO	100	CONCENTRADO + PASTO	NO	SI	5 AÑOS
P25	CENTRO LECHERO	25	PASTO	SI	NO	NO

Anexo 4 Población de hembras muestreadas

PREDIO	TOTAL	VACAS	VAQUILLONAS	VAQUILLAS	N° DE MUESTRAS
P1	29	13	6	10	16
P2	25	12	4	9	16
P3	32	15	12	5	16
P4	18	10	4	4	16
P5	33	20	3	10	16
P6	30	20	3	7	16
P7	33	20	7	6	16
P8	19	9	4	6	16
P9	23	15	5	3	16
P10	39	17	8	14	16
P11	19	10	5	4	16
P12	23	11	5	7	16
P13	150	110	20	20	16
P14	77	51	15	11	16
P15	34	16	10	8	16
P16	34	21	6	7	16
P17	217	154	30	33	16
P18	21	16	2	3	16
P19	27	14	6	7	16
P20	80	50	20	10	16
P21	26	15	4	7	16
P22	77	40	27	10	16
P23	47	11	9	27	16
P24	82	53	20	9	16
P25	19	10	4	5	16
TOTAL	1,214	733	239	242	400
PORCENTAJE	100.0	60.4	19.7	19.9	32.9

Anexo 5 Normas legales sobre brucelosis bovina



NORMAS LEGALES

AGRICULTURA

Aprueban Reglamento para el Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina

**DECRETO SUPREMO
N° 033-2000-AG**

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Ley N° 25902, Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura, se crea entre otros Organismos Públicos Descentralizados, al Servicio Nacional de Sanidad Agraria -SENASA-;

Que, por Decreto Supremo N° 24-95-AG, se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del SENASA;

Que, por Decreto Supremo N° 121-85-AG, se aprobó el Reglamento para la Campaña de Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina, el mismo que por su antigüedad adolece de una serie de imperfecciones al haberse desactualizado;

Anexo 7 Fotografías de los materiales y el sangrado en la vena coxígea del animal

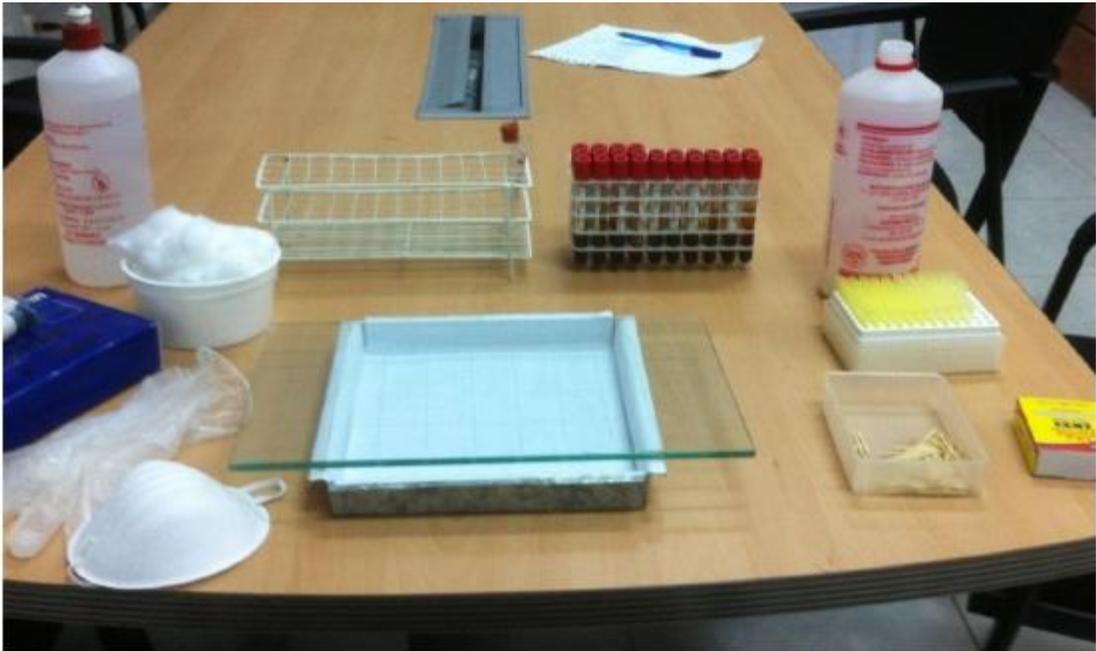


Anexo 8 Muestras sanguíneas

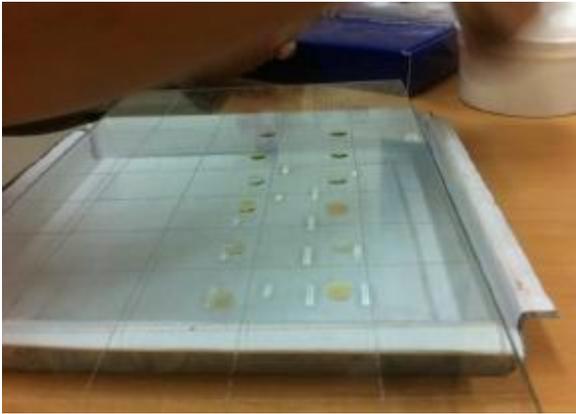


Anexo 9 Muestras en el laboratorio

Centrifuga con las muestras de sangre para la separación del suero



Anexo 10 Prueba diagnóstica de Rosa de bengala



Resultado negativo

