



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“PREVALENCIA DE *BRUCELLA ABORTUS* EN ALPACAS (*Vicugna pacos*) MEDIANTE  
LA TÉCNICA DE ELISA INDIRECTA”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Médico Veterinario Zootecnista

AUTOR: LUIS TIBERIO LOJANO SIMBAÑA

TUTOR: ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA, MGTR.

Cuenca - Ecuador

2022

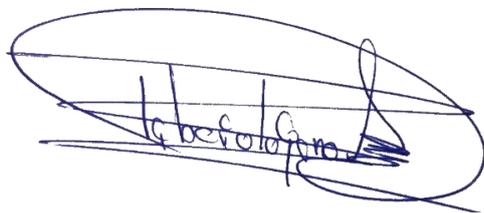
## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Luis Tiberio Lojano Simbaña con documento de identificación N° 0302366497,  
manifiesto que:

Soy el autor y responsable de presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la  
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total  
o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 19 septiembre del 2022

Atentamente



---

Luis Tiberio Lojano Simbaña  
0302366497

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Luis Tiberio Lojano Simbaña con documento de identificación N° 0302366497, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo experimental: “Prevalencia de *brucella abortus* en alpacas (*Vicugna pacos*) mediante la técnica de ELISA indirecta”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Médico Veterinario Zootecnista, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 19 septiembre del 2022

Atentamente



---

Luis Tiberio Lojano Simbaña  
0302366497

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACION

Yo, Mauricio Xavier Salas Rueda con documento de identidad N° 0603329681, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi autoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “PREVALENCIA DE *BRUCELLA ABORTUS* EN ALPACAS (*Vicugna pacos*) MEDIANTE LA TÉCNICA DE ELISA INDIRECTA”, realizado por Luis Tiberio Lojano Simbaña con documento de identificación N° 0302366497, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 19 septiembre del 2022

Atentamente.



---

Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda, Mgr.  
0603329681

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo, está dedicado para mi persona, por todos los momentos difíciles que tuve que atravesar para completar esta etapa, para mis queridos padres, Luisa y Rosendo, que creyeron desde el momento que empecé a estudiar , vieron los sacrificios que tuve que atravesar, las únicas personas que están ahí en los buenos y malos momentos, para mis hermanos, Franklin, Saul, Elsa, Frank y Cristian, que con sus cariños, abrazos y admiración hacia mi persona, me ayudaron a completar este escalón, para mi abuelita Guadalupe que siempre me abraza ,me hace sentir tan especial, con sus consejos me ha ayudado a prepararme para las pruebas que viene a futuro.

El agradecimiento es la memoria del corazón.

## AGRADECIMIENTO

En esta sección quiero dar agradecimiento a las personas que de alguna manera supieron hacerme entender que era importante para ellos.

Para Dayana Álvarez por el apoyo incondicional durante toda la etapa universitaria y sentimental, llegando a tener proyectos a futuro.

Agradecer también a los profesores por las experiencias contadas y por su profesionalismo al momento de compartir sus conocimientos, por el carácter que me llegaron a forjar, la responsabilidad, la puntualidad y la ética como profesionales que debemos tener frente a nuestros pacientes.

Un agradeciendo a mi tutor Mauricio por ser quien confió en mis capacidades para realizar mi tema de investigación.

A la universidad por abrirme las puertas y la gran ayuda que me brindo mediante la beca para poder realizar mi sueño que tuve desde niño y ahora lo estoy cumpliendo.

## INDICE

RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
1 REVISION DE LITERATURA.....	13
1.1 Introducción.....	13
1.2 Problema.....	13
1.3.1 Temporal.....	14
1.3.2 Espacial.....	14
1.3.3 Académico.....	15
1.4 Explicación del problema .....	15
1.5 Objetivos.....	16
1.5.1 Objetivo General.....	16
1.5.2 Objetivo Especifico .....	16
1.6 Hipotesis .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.7 Fundamento teórico .....	16
2. MARCO TEORICO .....	17
2.1 Clasificación taxonómica de la alpaca.....	17
2.3 Distribución .....	17
2.4 Población camélida en la provincia del Cañar.....	18
2.5 Sistemas de producción. ....	18
2.6 Enfermedades .....	19

3. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1 Materiales .....	26
3.2 Métodos .....	28
3.3 Consideraciones éticas.....	31
4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....	34
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
BIBLIOGRAFÍA .....	39
7. ANEXOS .....	43

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica</i> .....	17
Tabla 2. <i>Materiales físicos</i> .....	26
Tabla 3. <i>Materiales biológicos</i> .....	27
Tabla 4. <i>Materiales químicos</i> .....	27
Tabla 5. <i>Cantidad de muestras recolectadas por zona de estudio</i> .....	28
Tabla 6. <i>Variables dependientes: prevalencia de anticuerpos ELISA indirecto</i> .....	30
Tabla 7. <i>Variables independientes: animales</i> .....	30
Tabla 8. <i>Prevalencia de Brucella abortus</i> .....	34
Tabla 9. <i>Prevalencia por Sexo</i> .....	35
Tabla 10. <i>Prevalencia por Comunidad</i> .....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Vista satelital de la comunidad Tushin Burgay.....	14
<i>Figura 2.</i> Vista satelital de la comunidad Caguana Pamba.....	15
<i>Figura 3.</i> Vista satelital de la comunidad Tucayta.....	15
<i>Figura 4.</i> Resistencia de <i>Brucella abortus</i> .....	22
<i>Figura 5.</i> Toma de muestra sanguínea Comunidad Tucayta.....	43
<i>Figura 6.</i> Toma de muestra sanguínea Comunidad Caguana Pamba.....	43
<i>Figura 7.</i> Toma de muestra sanguínea Comunidad Tushin Burgay.....	43
<i>Figura 8.</i> Muestras centrifugadas.....	44
<i>Figura 9.</i> Equipo de ELISA indirecta.....	44
<i>Figura 10.</i> Resultados ELISA indirecta.....	45
<i>Figura 11.</i> Resultados ELISA indirecta.....	45

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia del Cañar entre los cantones de Biblián, Cañar y El Tambo, distribuidas en las comunidades de Tushin Burgay, Tucayta y Caguana Pamba respectivamente, que se encuentran a 3600 msnm con una temperatura de 13°C y una humedad relativa de 90%. Se utilizaron un total de 79 alpacas distribuidas en grupos de 40 hembras y 39 machos en etapa de reproductores, a cada uno de ellos se les extrajo una muestra de sangre de la vena safena profunda, siendo estas transportadas al laboratorio de la universidad en termos de refrigeración para proceder a centrifugar y extraer el suero sanguíneo que fue analizado mediante la prueba de ELISA indirecta. Para la validación de los resultados se consideró los parámetros establecidos en el interceptum de Kit de ELISA indirecto IDVet®. Del 100% de la población estudiada, tuvo una prevalencia de 3.79% (3/79) concluyendo que la prevalencia de la enfermedad es baja, la prevalencia de acuerdo con el sexo reporta que en las hembras presenta un 7,5% (3/40), mientras que en los machos representa un 0% (0/39). La prevalencia de acuerdo con la comunidad reporta, en Caguana Pamba cantón El Tambo presenta el 2,94% (1/34) de prevalencia de brucelosis, en la comunidad de Tucayta tiene una prevalencia de brucelosis del 28,57% (2/7) y por último en la comunidad de Tushin Burgay la prevalencia de brucelosis es 0% (0/38).

## ABSTRACT

This research was carried out in the province of Cañar around the towns of Biblián, Cañar and El Tambo, distributed in the communities of Tushin Burgay, Tucayta and Caguana Pamba respectively, which are at 3600 meters above sea level with a temperature of 13°C and a relative humidity of 90%. The research was done on 79 alpacas distributed in groups of 40 females and 39 males in the reproductive stage, to each of them a blood sample was extracted from the deep saphenous vein, these were transported in coolers to the university laboratory to centrifuge and extract the blood serum that was analyzed by the indirect ELISA test. To validate the results, the parameters established in the IDVet® Indirect ELISA Kit interceptum were considered. From the 100% of the population studied, had a prevalence of 3.79% (3/79) concluding that the prevalence of the disease is low, according to sex reports the prevalence in females is present 7.5% (3/40), meanwhile in males it represents 0% (0/39). The prevalence according to the community reports, in Caguana Pamba, town of El Tambo presents 2.94% (1/34) prevalence of brucellosis, in the community of Tucayta has a prevalence of brucellosis of 28.57% (2/7) and finally in the community of Tushin Burgay the prevalence of brucellosis is 0% (0/38).

## 1 REVISION DE LITERATURA

### 1.1 Introducción

“La brucelosis es una enfermedad que tiene importancia en la salud pública como animal, a más de relevancia sanitaria por ser una enfermedad zoonótica, por consiguiente, genera pérdidas económicas a gran escala al productor” (Guzmán, Contreras y Avila, 2016, p.1).

“Esta enfermedad es causada por una bacteria del género *Brucella*, las especies son: *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis*, *B. melitensis*, *B. cetáceas*, *B. pinnipediae*” (Nicoletti, 2010, p.22)

En el Ecuador la crianza de alpacas en la región Sierra esta difundida, que se ha convertido en un sustento económico para ciertas comunidades, ya sea en el consumo y venta de carne, como también en la obtención de la fibra para la fabricación de prendas de vestir de alto valor, siendo estas clasificadas como artículos de lujo, como también una atracción turística, es por ello que las comunidades de Caguana Pamba, Tucayta y Tushin Burgay pertenecientes a los cantones del Tambo, Cañar y Biblián, son las zonas de mayor producción en la crianza de alpacas, en el sur del Ecuador.

La brucelosis en alpacas es una enfermedad poco estudiada en nuestro país, por lo que hay carencia de información del estatus sanitario en esta especie. En las producciones de estas comunidades aún no se han realizado investigaciones sobre esta enfermedad. Los resultados obtenidos servirán para prevenir, controlar y erradicar la enfermedad, obteniendo así el productor mayor ganancias económicas y contribuyendo al control de esta zoonosis.

### 1.2 Problema

En las diferentes comunidades de la provincia del Cañar, la producción de alpaca (*Vicugna pacos*) se ha convertido en una fuente de alimentación, vestimenta, ya sea familiar o a pequeños consumidores. Sin embargo, su producción puede verse limitada por la falta de información de enfermedades infecciosas, que este caso es la brucelosis causada por la bacteria (*Brucella abortus*), causando un impacto económico negativo.

También debemos considerar que el tipo de alimentación de las alpacas es herbívora, los pastos son compartidos con otras especies portadoras de la enfermedad, en este caso sea bovinos y ovinos, puesto que esta enfermedad a los productores les provoca grandes pérdidas económicas, debido a que es una enfermedad de declaración obligatoria, se procede con la erradicación del animal afectado y la restricción de comercialización.

## 1.2 Delimitación

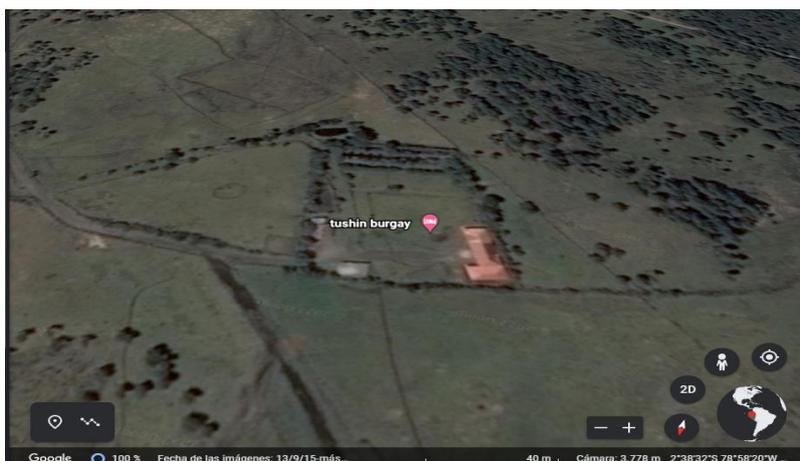
### 1.3.1 Temporal

El presente trabajo experimental tendrá una duración de 400 horas aproximadamente dividiendo las mismas en trabajo de campo y escritura de la presente investigación.

### 1.3.2 Espacial

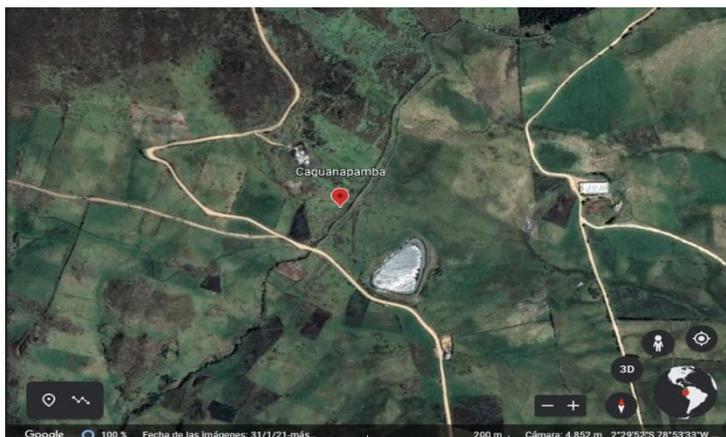
La fase experimental de la investigación se realizó en la provincia del Cañar cantones Biblián, Cañar y El Tambo, en las comunidades de Tushin Burgay, Tucayta y Caguana Pamba respectivamente la cual se encuentran a una altura de 3600msnm y una humedad relativa del 16% siendo estos los páramos andinos de la región sierra.

*Figura 1.* Vista satelital de la comunidad Tushin Burgay



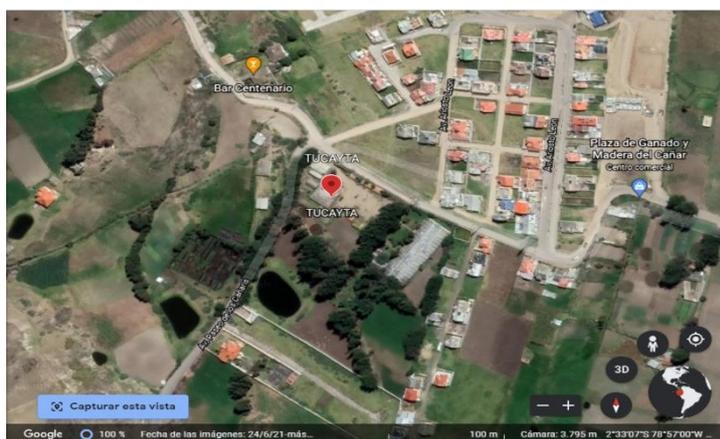
Fuente: (Google Maps, 2022)

Figura 2. Vista satelital de la comunidad Caguana Pamba



Fuente: (Google Maps, 2022)

Figura 3. Vista satelital de la comunidad Tucayta



Fuente: (Google Maps, 2021)

### 1.3.3 Académico

La presente investigación está encaminada en el fortalecimiento de la salud animal, ayudando a mejorar la producción de alpacas como también es de gran ayuda al Médico Veterinario llegar a un diagnóstico eficaz y posterior a dar tratamiento adecuado.

### 1.4 Explicación del problema

Este trabajo investigativo está enfocado en describir la prevalencia de *Brucella abortus* en alpacas, utilizando la técnica de ELISA indirecta, generando información correspondiente a la

enfermedad, con el fin de aportar con un argumento y punto de partida en la relación alpaca-brucelosis.

Es fundamental también saber que el manejo inadecuado o el desconocimiento de llevar un plan sanitario donde se pueda aplicar programas de vacunación dentro de las explotaciones es otro factor predisponente para la proliferación de enfermedades.

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivo General

- Determinar la prevalencia de *Brucella abortus* en rebaños de alpaca mediante la técnica ELISA indirecta en criaderos de la provincia del Cañar.

### 1.5.2 Objetivo Especifico

- Detectar anticuerpos dirigidos contra *Brucella abortus* en suero sanguíneo de alpacas, mediante la técnica de ELISA indirecto.
- Calcular la prevalencia de *Brucella abortus* en alpacas.

## 1.6 Hipótesis

- Ha: La prevalencia de *Brucella abortus* es alta en criaderos de alpacas de la provincia del Cañar.
- Ho: La prevalencia de *Brucella abortus* es baja en criaderos de alpacas de la provincia del Cañar.

## 1.7 Fundamento teórico

El presente trabajo investigativo está enfocado en generar o fijar parámetros de Prevalencia de brucelosis (*Brucella abortus*) en alpacas (*Vicugna pacos*) de producción utilizando la técnica de ELISA indirecta, de esta manera, los resultados obtenidos podrán ser guía para otras investigaciones, debido a que, en las diferentes comunidades de la Provincia del Cañar, no existen datos investigativos relacionados a brucelosis en la especie estudiada.

## 2. MARCO TEORICO

Al final del Plioceno y a comienzos del Pleistoceno en América del Norte aparecieron los Camélidos, hace tres millones de años, por medio del istmo de Panamá avanzaron llegar hacia América del Sur, logrando expandirse en toda Suramérica, de esta especie inicial surgieron las actuales: llama (*Lama glama*), alpaca (*Vicugna pacos*), vicuña (*Vicuña vicugna*) y guanaco (*Lama guanicoe*). Una de las ventajas de estos animales es que son ricos en proteína y bajo en colesterol (Coeli, 2004, p9)

### 2.1 Clasificación taxonómica de la alpaca

Tabla 1. *Clasificación taxonómica*

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Camelidae
Genero	Vicugna
Especie	<i>Vicugna pacos</i>

Fuente: (Sato, 2017, p.3)

### 2.2 Razas

“La raza que más predomina y son más resistentes al clima son huacaya y suri, estas se diferencian por su textura, siendo la huacaya que más explotación tiene en el Ecuador” (Brito y Peñafiel, 2018, p.5)

### 2.3 Distribución

De acuerdo Simbaina (2015) La información del Censo Nacional Agropecuario del 2001 en el Ecuador se registraron 2.024 alpacas y 21.662 llamas posteriores, de acuerdo con un

equipo consultor de la FAO los datos reportados fueron diferentes, registrándose 6.595 alpacas (90% de variedad Huacaya), 10.286 llamas, 2.455 vicuñas, 407 huarizos y 20 mistis. Por medio de la consulta del visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador-ESPAC, no existe información actualizada sobre el censo de CSA domésticos a nivel nacional. Con respecto a la situación de los CSA silvestres, solamente se registran vicuñas en la provincia Chimborazo con una población aproximadamente de 5.989 ejemplares (p.5).

#### 2.4 Población camélida en la provincia del Cañar

En provincia de Cañar se encuentra un número importante de alpacas, ocupando el tercer lugar en el censo nacional. Las mismas se encuentran ubicadas en los sectores denominados Pilis Urko y Sisid. La mayoría de la población camélida se encuentra en la zona Sur de la provincia, siendo más del 92% de las cabezas propiedad del Dr. Stuart White, considerado el alpaquero de mayor experiencia en la provincia y el país. Con respecto a la población de llamas, se encuentran en los sectores de Chunchún e Ingapirca, localizados al Norte de la provincia. (Simbaina, 2015)

#### 2.5 Sistemas de producción.

Coeli (2004) afirma. “Para el manejo de camélidos sudamericanos existen en Ecuador tres sistemas de explotación, el tradicional, el semi tecnificado y el tecnificado” (p.35).

- Sistema tradicional y tecnificado

“Los sistemas de explotación tradicional y semi tecnificadas ofrecen serias deficiencias relacionados directamente con los niveles de producción y eficiencia en el control sanitario; sin embargo, resulta muy practicable porque reduce el trabajo en relación con el tiempo requerido” (Coeli, 2004, p.35)

- Sistema Tecnificado

Los sistemas tecnificados, este sistema se requiere de niveles básicos de conocimiento especializado, pero su progreso se proyecta a través de etapas de desarrollo, por eso cabe

señalar que el simple hecho de que el especialista aplique sus conocimientos no significa haber logrado el modelo técnico deseable o que el éxito del sistema ya esté asegurado (Berrantes, Flores , y Ruiz , 2018)

## 2.6 Enfermedades

Uno de los factores limitante son las enfermedades infecciosas y parasitarias, llegando a ser un obstáculo de gran magnitud en la producción de camélidos, también como en la conservación y aprovechamiento de las especies silvestres. Las enfermedades infecciosas llegan a causar una mortalidad y morbilidad alta, sin distinguir crías o adultos, produciendo graves pérdidas económicas, mientras que las enfermedades parasitarias afectan el estado general de los animales, reduciendo la productividad y los ectoparásitos que afectan la calidad de la fibra. (Espada , Pinto y Evelyn , 2010, p.38)

### 2.6.1 Brucelosis

“Esta enfermedad es conocida comúnmente como fiebre de Malta, fiebre ondulante, fiebre melitocócica o fiebre del Mediterráneo” (Flores y Ortiz, 2015, p.129)

De acuerdo con Vega, Ariza, y Rodriguez (2008) “la brucelosis, antiguamente era conocida como fiebre de malta, fue inicialmente descrita de manera clínica por Marston en 1859 y David Bruce aisló el agente causal en 1887, declarándole una enfermedad zoonótica” (p.158)

La brucelosis animal puede generar barreras en la comercialización de los animales y sus productos, lo cual podría alterar seriamente el desarrollo socioeconómico, especialmente de los pequeños productores que es el sector más vulnerable. Por esta razón, la OMS y otros organismos han establecido planes para eliminar la brucelosis de camélidos, ovinos, caprinos y bovinos tanto en Europa como en América Latina. (SESA, 2002)

La brucelosis se encuentra ampliamente difundida en América del Sur; los perjuicios ocasionados por las fallas reproductoras, traducidas por la reducción en la producción lechera

y de carne, son agravados por la devaluación comercial de los animales y de los hatos afectados, aliada a la perspectiva de imposición de barreras sanitarias en el ámbito del comercio nacional e internacional (Benitez, 2013, p.13)

#### 2.6.2 Etiología

Se conocen 7 especies: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis*, *B. canis* y *B. maris*. Los reservorios naturales principales para las distintas especies son: vacunos, caprinos, porcinos, ovinos, caninos, roedores (Sanmartino, 2006)

#### 2.6.3 Transmisión

La forma principal de contagio es por vía digestiva, que se produce cuando los animales lamen descargas vaginales, membranas fetales, fetos abortados, terneros recién nacidos y genitales de otros animales, y que están contaminados con *Brucella*. Otras vías menos frecuentes son la genital, respiratoria, percutánea, conjuntival e intramamaria. La diseminación septicémica de *B. abortus* es ayudada por la circulación de macrófagos, permitiendo así la colonización del tejido reticuloendotelial y órganos genitales principalmente. (Ventocilla y Delgado, 2009)

“Los granjeros, veterinarios y los encargados de faenar a los animales son los que están en contacto continuo con los animales y los de mayor riesgo de contraer la enfermedad”. (Zambrano, 2019, p.130)

#### 2.6.4 Patogenia

*Brucella abortus* es una bacteria intracelular facultativa, que puede crecer y sobrevivir en los macrófagos y células epiteliales, también se ha observado que en las cepas virulentas tienen una capa proteica protectora en su exterior, esto le permite habitar dentro de las células para producir infecciones generalizadas que este caso sería crónico. La *Brucella abortus* llegan a penetrar las células epiteliales del corion y se reproducen para causar una placentitis, endometritis conjunta con ulceraciones en la capa epitelial que reviste al útero. Este

microorganismo induce una respuesta inflamatoria en las membranas, obstruyendo la circulación fetal, produciendo el aborto por necrosis en los cotiledones. (Agurto y Fernandes, 2013, p.30-31)

A nivel de la glándula mamaria esta bacteria sobrevive en el sistema retículo endotelial de la ubre, por lo cual es secretada a través de la leche, de ahí la suma importancia de la detección de animales infectados. También se puede encontrar a la bacteria en higromas de las articulaciones, así como sinovitis del epidídimo y del testículo en los cuales causa una inflamación severa, afectando también como en la vesícula seminal, llegando a producir esterilidad cuando afecta esta bacteria a ambos testículos. (Gomez, 2008, p.104)

La infección que se presenta en el útero puede permanecer latente en los animales infectados durante los primeros meses de vida; el animal puede permanecer serológicamente negativo hasta su primer parto, momento en el que comienza a eliminar la bacteria. Es por ello por lo que las infecciones congénitas, o en los primeros meses de vida, representan riesgos relevantes debido a que actúan como reservorios y fuentes potenciales de infección en su vida reproductiva (Urbina , Cruz , y Palomares , 2014)

#### 2.6.5 Reservorio

Esta bacteria está presente en diferentes especies, la cual se denominan reservorios, estos son capaces de contaminar al resto de especies, la Brucella la encontramos en las especies de bovino, porcino, ovino, caprinos, equinos, camélidos y caninos, ocasionalmente, se ha detectado la bacteria en mamíferos marinos (Rodriguez, Sanchez y Sanchez, 2005, p.3)

#### 2.6.6 Condiciones de supervivencia

La Brucella posee una capacidad mayor de adaptación en el medio ambiente, logrando persistir a temperaturas de refrigeración y congelación, pero no sobrevive a tratamientos térmicos que excedan los 60C.

*Figura 4. Resistencia de Brucella abortus*

Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15 – 40 días
Leche a temperatura ambiente	2 – 4 días
Fluidos y secreciones	10 – 30 minutos
Lanas de depósitos	110 días
Agua a 37o C y pH 7,5	menos de 1 día
Agua a 8o C y pH 6,5	más de 57 días
Fetos mantenidos a la sombra	6 – 8 meses

Fuente: (Castro, Gonzales y Prat, 2005, p.206)

“El periodo de incubación en animales y en el hombre va de 1 a 3 semanas, pudiendo prolongarse hasta varios meses. El comienzo de los síntomas puede ser de brusco (1-2) o gradual de 1 o más semanas” (Villarreal, 2016, p.5)

#### 2.6.7 Síntomas

“Fiebre continua, intermitente o irregular, de una duración variable, cefalea, fatiga, diaforesis, mialgias, pérdida de peso, anorexia, malestar generalizado, con o sin signos de localización como: meningitis endocarditis, orquitis, epididimitis, son los síntomas más relevantes al momento de contraer la enfermedad” (Juan, 2013, p.9)

#### 2.6.8 Diagnostico

Mediante las pruebas de rosa de bengala (RBT) y la de aglutinación en placa con antígeno tamponado (BPAT) estas son utilizadas con mayor regularidad por los veterinarios como control de la enfermedad, también la técnica de ELISA y la prueba de polarización de fluorescencia (FPA) se puede diagnosticar brucelosis, estas son más utilizadas en hatos ganaderos (Cardenas, 2017, p.24-25).

### 2.6.9 Tratamiento

De acuerdo a Jawetz, Melnick, y Abelderg (2011) La utilización de antibióticos como las tetraciclinas, ampicilinas y quinolonas ha demostrado que el paciente presenta mejorías después de haber empezado el tratamiento; teniendo en cuenta que esto depende de la ubicación intracelular de la bacteria, por lo que esta no se elimina con facilidad del hospedador. (p.271)

### 2.6.10 Erradicación

El diseño de un programa y campaña de control y eventual eliminación de la brucelosis de un predio y de una región o país, depende en gran medida de los recursos humanos y económicos que se pueden poner a disposición. Los programas deben considerar el uso de cuarentenas para prevenir la transmisión de finca a finca; monitoreo serológico continuo con eliminación de los animales positivos (especialmente hembras antes del parto), vacunación, programa de manejo de rebaños individuales para disminuir el contacto entre animales susceptibles de infectados, educación y entrenamiento a todos los individuos participantes en la campaña, para fomentar el entendimiento del problema. El uso de vacunas solamente no es suficiente para la erradicación de la enfermedad, ya que el efecto de la vacuna es disminuir la susceptibilidad de los animales a la infección y no protege a todos los animales del rebaño con la misma efectividad. Por lo general, en áreas de baja incidencia, las vacunas son más efectivas en controlar la incidencia. Sin embargo, lo más recomendable es la vigilancia continua y la implantación de medidas preventivas que eviten la entrada del patógeno al rebaño. (Parreño y Marccopido, 2006)

## 2.7 Técnicas para determinar brucelosis

### ELISA

Tizard (2009) “Las pruebas más importantes de inmunoanálisis empleadas en medicina veterinaria está el análisis de ELISA”; esta técnica se puede emplear para detectar y medir los anticuerpos como los antígenos.

Es un procedimiento que tiene múltiples variables, depende de la conjugación de enzimas con un Ac; por lo que, para medir a los anticuerpos, se fijan Ag conocidos en una fase sólida, incubando con una dilución del Ac estudiado, se lava y ser incuba de nuevo con Ac marcados contra la inmunoglobulina con una enzima. “la actividad enzimática se mide al añadir un sustrato específico y se valora la reacción del color” debido a que esta se encuentra en relación directa con la cantidad de Ac unido (Jawetz, et al., 2011)

“Esta técnica está caracterizada por su elevada sensibilidad y especificidad. Aquí se emplea una cantidad pequeña de suero, dándonos excelentes resultados sin importar que exista una hemolisis. ELISA indirecto y competitivo sirven para el diagnóstico de *Brucella spp*” (Coelho, Garcia, y Coelho, 2014, p.19)

#### TECNICA ROSA DE BENGALA

Para Radostits, Gay, y Douglas (2001) “La prueba de rosa de bengala es un método simple rápido, que descubre la infección temprana y puede usarse como prueba inicial de elección y es un método excelente para el control de suero en escala

En un inicio la prueba de rosa de bengala se destinó para sueros de porcinos, posteriormente se modificó el antígeno extendiéndose su aplicación a bovinos, en tal virtud es una prueba que se emplea como tamiz que sumada a otras pruebas complementarias permite su aplicación como prueba calificativa de diagnóstico y vigilancia epidemiológica en áreas y hatos libres de infección brucelar (Ortiz y Acosta, 2014)

La prueba se fundamenta en la inhibición de algunas aglutinas inespecíficas a pH bajo. Se usa un antígeno corpuscular al 8 % de concentración celular en solución tope estabilizado a pH 3.65 + 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 – 3,85. Se estableció que esta prueba tiene sensibilidad al 94% y una especificidad del 100% (Ortiz y Acosta, 2014).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Físicos

Tabla 2. *Materiales físicos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Esferos	Unidad	30
Hoja de papel bond	Unidad	50
Mandil	Unidad	1
Laptop	Unidad	1
Hojas guías para la técnica de Elisa	Unidad	5
Marcadores	Unidad	1
Gorra desechable	Unidad	1
Guantes	Unidad	100
Puntas Azules	Unidad	100
Puntas amarillas	Unidad	100
Multicanal de 12 puntas de 300ul	Unidad	1
Pipeta de 1000ul	Unidad	1
Pipeta de 10ul	Unidad	1
Equipo Elisa	Unidad	1

## 3.1.2 Biológicos

Tabla 3. *Materiales biológicos*

Descripción	Cantidad
Animales	79
Sangre	5ml
Suero	1.5ml
Pools	9 unidades
Estudiante	1

## 3.1.3 Químicos

Tabla 4. *Materiales químicos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Agua destilada	MI	17,6
Solución de parado	MI	1,2
Solución de revelación	MI	1,2
Diluyente 2	MI	2,28
Diluyente 3	MI	1,8
Conjugado concentrado (10x)	MI	0,2
Solución de lavado concentrado(20x)	MI	4,4
Control positivo	UI	10
Control negativo	UI	10
Micoplasma sensibilizada con LPS de brucella (1*8)	Tira	2

## 3.2 Métodos

### 3.2.1 Diseño estadístico

Este trabajo de investigación corresponde a un estudio epidemiológico de tipo descriptivo, prospectivo de corte transversal y causa, ya que en primera estancia determina la presencia de anticuerpos para el agente etiológico y luego se calcula la prevalencia de este en la población de estudio.

### 3.2.2 Selección del tamaño y muestra

Para este trabajo de investigación, se consideró a 79 animales entre 40 hembras y 39 machos en etapa de reproductores, con peso promedio de 100kg, siendo estos considerados por las comunidades importantes para el crecimiento de la producción alpaquera.

Tabla 5. *Cantidad de muestras recolectadas por zona de estudio*

Comunidad	N. muestras	Sexo	
		Macho	Hembra
Caguana Pamba	34	18	16
Tucayta	7	3	4
Tushin Burgay	38	18	20
Total	79	39	40

Para el análisis de los resultados se han considerado parámetros tales como: sexo, sector al cual pertenecían, siendo la información registrada en una ficha de identificación clínica. Para el cálculo de la prevalencia de *Brucella abortus* se utilizó la fórmula de MÁS (muestreo aleatorio simple) para poblaciones infinitas o no conocidas:

### 3.2.3 Análisis estadístico

Para el cálculo de la prevalencia de parásitos gastrointestinales, se aplicó la siguiente fórmula:

$$PA = \frac{\text{Numero de muestras positivos}}{\text{total de muestras}} \times 100$$

### 3.2.4 Obtención de las muestras sanguíneas

Para la recolección de la muestra, se realizó de manera directa de la vena safena profunda, que se realizó con un método de derribo del animal, situándonos en la parte inguinal del animal y mediante una jeringa de 5ml se realizó la extracción de la sangre para posteriormente recolectadas en tubos de tapa roja de 10cc, que ya se encuentran previamente identificadas de acuerdo a su código, comunidad y cantón, colocadas en un cooler que ya se encuentra con gel congelado para mantener la temperatura de las muestras recolectadas.

Las muestras fueron transportadas al laboratorio de la universidad politécnica salesiana para ser centrifugada por 10 minutos a 2500 revoluciones por minuto, para después recolectar el suero sanguíneo mediante el uso de una pipeta de 100ul y conservada a refrigeración.

### 3.2.5 Procedimiento para realizar la técnica de ELISA indirecta.

La técnica se realizó de acuerdo con el procedimiento que viene en el kit de ELISA infecto de multiespecies de Innovatie Dignostics.

Primer paso: distribuyo

- 190ul de diluyente 2 en cada pocillo.
- 10ul de control negativo en los pocillos A1 y B1.
- 10ul de control positivo en los pocillos C1 y D1.
- 10ul de cada muestra se analiza se analiza en cada uno de los pocillos restantes.

Segundo paso: se incubo por 45 minutos a temperatura ambiente.

Tercer paso: se lavó 3 veces cada pocillo con 300ul de solución de lavado

Cuarto paso: se preparó el conjugado de concentrado 10X al 1:10 con el diluyente 3.

Quinto paso: se distribuyó 100ul de conjugado en todos los pocillos.

Sexto paso: se incubo 30 minutos (+3 minutos) 21<sup>a</sup>.

Séptimo paso: se lavó 3 veces cada pocillo con 300ul de solución de lavado.

Octavo paso: se distribuyó 100ul de solución de revelación en cada pocillo.

Noveno paso: se incubo 15 minutos a 21<sup>a</sup>C en la oscuridad.

Decimo paso: se distribuyó 100ul de solución de parada en cada pocillo para detener la reacción.

Decimo paso: se procedió a colocar las micro placas sensibilizadas en el equipo de ELISA con una densidad óptica de 450nm

### 3.2.6 Variables de Estudio

#### 3.2.6.1 Variables dependientes

Tabla 6. *Variables dependientes: prevalencia de anticuerpos ELISA indirecto*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Prevalencia de	Suero sanguíneo	Volumen de suero	MI
Anticuerpos en alpacas	Anticuerpos	Medición de anticuerpos	Densidad óptica

#### 3.2.6.2 Variables independientes

Tabla 7. *Variables independientes: animales*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Alpacas reproductoras	Alpacas	Número de animales(machos- hembras)	numero

### 3.3 Consideraciones éticas

Para el desarrollo de la presente investigación se contempla los siguientes aspectos éticos de Bienestar animal como eje fundamental. Al tratar de encontrar el agente causal de la molestia que presenta el paciente, evitando al máximo el estrés, fatiga u otras acciones que puedan deprimir aún más al paciente.

Ética profesional: la búsqueda constante de nuevas técnicas y actualizaciones en la profesión de Medicina Veterinaria es vital para el mantenimiento de la competencia técnica profesional, la mejora continua de su práctica y bienestar animal.

Asepsia: El lugar en donde se toman las muestras debe contar con las condiciones previstas en el reglamento interno de Establecimientos Clínicos y en todo caso garantizar la asepsia requerida para cualquier procedimiento quirúrgico. (Ulloa, 2018)

Reglamento general de la ley orgánica de sanidad agropecuaria: Dentro los artículos de bienestar animal aplicados por la Ilustre Municipalidades establecen ciertos puntos de acuerdo con actividades de investigación y bienestar animal.

- Capítulo X del Bienestar Animal.

#### SECCIÓN I

Establecimiento de normas de bienestar animal.

Art. 242.- Del Establecimiento de Normas y Bienestar Animal. - Para la regulación de los estándares de bienestar animal, la Agencia coordinará con profesionales expertos en el tema, quienes representarán a las diferentes etapas de la cadena de producción pecuaria, teniendo en cuenta una base científica, los costos y el tiempo que implica ejecutar las mejoras pertinentes y que provendrán de los siguientes sectores:

1. Autoridad Agraria Nacional;
2. Entidades de educación superior;
3. Organizaciones de productores pecuarios, legalmente constituidos;

4. Centros de faenamiento públicos y privados legalmente establecidos;
5. Empresa privada;
6. Asociación de Municipalidades del Ecuador;
7. Consumidores; y,
8. Los demás actores que, en virtud de la temática específica, sean convocados por la Agencia.

### SECCION III.

De la regulación para actividades de investigación.

Art. 244.- De la regulación para actividades de investigación, educación, recreación y actividades culturales en el ámbito de bienestar animal. - Para la regulación de la utilización de animales para actividades de investigación, educación, recreación o actividades culturales, la Agencia tomará como base los lineamientos internacionales que en la materia de bienestar animal ha establecido la Organización Mundial de Sanidad Animal.

Art. 245.- De la utilización de animales en actividades de educación e investigación.- La utilización de animales para estos fines tendrá lugar cuando, en virtud de actividades de educación y/o investigación, se busque verificar una Hipótesis científica, probar un producto natural o sintético, producir sustancias de uso médico o biológico, realizar demostraciones docentes, efectuar intervenciones quirúrgicas y, en general, estudiar y conocer el comportamiento de los animales, lo que deberá acogerse a los lineamientos que la Agencia establezca con este fin, los cuales estarán acorde a las normas establecidas por la Organización Mundial de Sanidad Animal.

Art. 246.- De los Estudios de Investigación con Animales Vivos. - Los estudios de investigación con animales vivos deberán llevarse a cabo en instalaciones adecuadas acorde a la finalidad del estudio y por personal calificado entre los cuales deberá participar un médico veterinario que realice la toma de muestras, garantice la salud y el bienestar de los animales.

Art. 247.- Del Comité de Ética. - Las instituciones de educación superior y empresas que utilicen animales con fines educativos o de investigación deberán estructurar un comité de ética bajo los lineamientos y requisitos establecidos por la Agencia. Para la utilización de animales con fines de investigación y educación, se deberá contar con la aprobación previa del proyecto de investigación por parte del comité de ética para la investigación y educación con animales.

Art. 248.- Medidas de Bienestar Animal. - Las medidas de bienestar animal implementadas en la investigación y docencia deberán tener como base el manejo correcto según las pautas de comportamiento de la especie animal, bioseguridad y bioética. (Losa y Moreno, 2019)

#### 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

##### 4.1 Prevalencia de *Brucella abortus* en población total

Para la interpretación de los resultados obtenido en el trabajo de investigación para determinar la prevalencia de *Brucella abortus* en alpacas de producción, se consideró la tabla de interpretación que viene en el interceptum del kit de ELISA indirecto de multiespecies IDVet® que es lo siguiente:

- El valor es menor o igual al 20% se considera negativos.
- El valor es mayor al 20% se considera positivos.

Tabla 8. *Prevalencia de Brucella abortus*

+/-	Frecue ncia	Prevale ncia	LI 95%	LS 95%
NEGATI VO	76	96,20 %	89,3 0 %	99,2 1 %
POSITIV O	3	3,80 %	0,79 %	10,7 0 %
TOTAL	79	100,00 %		

De acuerdo con el análisis de la tabla 8, de un total de 79 muestras recolectadas, 76 resultaron negativas, representando el 96,20 % frente a 3 muestras positivas, que representa el 3,79%. Según Guacapiña (2017) “los resultados después de utilizar la prueba serológica de Rosa de Bengala en alpacas fueron 1 animal positivo (+) y 39 negativos (-). A través del cálculo de los datos se determinó que como un 2,5% del total de camélidos analizados están infectados” (p.32), y si le comparamos con el trabajo de investigación, podremos decir que se

aprobaría la Hipótesis nula que nos determina que la prevalencia es baja por las 3 comunidades muestreadas.

#### 4.2 Prevalencia con relación al sexo

Tabla 9. *Prevalencia por Sexo*

+/-	Frecuencia	Prevalencia %	LI 95%	LS 95%	
HEMBRAS	NEGATIVO	37	92,50	79,61	98,43
	POSITIVO	3	7,50	1,57	20,39
	TOTAL	40	100,00		
MACHOS	NEGATIVO	39	100,00	90,97	100,00
	POSITIVO	0	0,00	0,00	9,03
	TOTAL	39	100,00		

En la tabla 9 teniendo como resultado de la población total muestreada en las tres comunidades, que las hembras tienen carga positiva para *Brucella* con un porcentaje de prevalencia de 7,50% (3/40), mientras que los machos dieron negativo, teniendo como prevalencia total de 0% (0/39), esto nos confirma lo que se observó al momento de toma de muestras en los hatos alpaquero, que dos comunidades tienen el manejo inadecuado de sus animales a pesar de ser su principal actividad económica y productiva, llegándose a observar que las hembras son cruzadas por sementales de otros hatos ganaderos, constituyéndose en una vía de contagio y teniendo como resultado el hallazgo de fetos abortados por parte de los alpaquero y sin llevar un registro sanitario de cada uno de las hembras, desconocían que alpaca estuvo en gestación y se produjo el aborto. De acuerdo con una investigación titulado “Brucelosis en alpacas (*Vicugna pacos*) en las comunidades del cantón Ulla Ulla, Provincia Franz Tamayo del departamento de la Paz” (Suxo, 2005), la prevalencia según el sexo, en

donde las hembras tienen un porcentaje de 11.1%, teniendo una comparación numérica con la investigación realizada.

#### 4.3 Prevalencia de *Brucella abortus* en alpacas por Comunidad

Tabla 10. *Prevalencia por Comunidad*

+/-	Frecuencia	Prevalencia %	LI 95 %	LS 95 %	
CAGUANAPAMBA	NEGATIVO	33	97,06	84,67	99,93
	POSITIVO	1	2,94	0,07	15,33
	TOTAL	33	97,06		
TUCAYTA	NEGATIVO	5	71,43	29,04	96,33
	POSITIVO	2	28,57	3,67	70,96
	TOTAL	7	100,00		
TUSHIN BURGAY	NEGATIVO	38	100,00	90,75	100,00
	POSITIVO	0	0,00	0,00	9,25
	TOTAL	38	100,00		

De acuerdo con el análisis con la tabla 10, las tres comunidades en las que se realizó el estudio, la comunidad de Tucayta representa con una prevalencia del 28.57% (2/7), mientras en la comunidad de Caguana Pamba esta con un 2,94% (1/33), seguido de Tushin Burgay con una prevalencia del 0% (0/38). Durante la realización de la toma de muestras de sangre, en la comunidad Tucayta y Caguana pamba se ha observado que las alpacas no tienen un certificado de procedencia y carecen de programas de sanidad, mientras que en Tushin Burgay, cuentan con programas sanitarios y certificados de procedencia, por otra parte los alpaqueros tanto de Tucayta como de Caguana Pamba no realizan la selección y separación de reproductores y reproductoras, dando como resultado una mezcla general en el rebaño, dificultando el manejo sanitario, con estos antecedentes se puede atribuir porque dieron

positivo para *Brucella abortus* las comunidades de Tucayta y Caguana Pamba. Esta variable no se puede comparar ya que no existen datos bibliográficos para la comparación de esta.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos mediante la prueba de ELISA indirecta, se concluye que existe una prevalencia del 3,79% en las comunidades estudiadas, esto quiere decir que la Hipótesis aprobada es la nula, que determina que la prevalencia de *Brucella abortus* es baja en la Provincia del Cañar.

La prevalencia de brucelosis en alpacas en general es baja debido a que el 96.20% (76/79) son casos negativos y el 3,79% (3/79) son positivos.

La prevalencia según el sexo reporta 0% (0/39) prevalencias de *Brucella abortus* en los machos, mientras que en las hembras hay una prevalencia baja del 7,5% (3/40) de *Brucella abortus*.

La prevalencia según la comunidad reporta que en Tushin Burgay cantón Biblián, no existen casos positivos 0% (0/38), Caguana Pamba cantón el Tambo presenta un 2,94% (1/33) de prevalencia de *Brucella abortus*, en Tucayta cantón Cañar presenta el 28,57% (2/7) de muestras positivas.

### 5.2 RECOMENDACIONES

Extender el estudio de *Brucella abortus* en el resto de las comunidades que están empezando con la producción de alpacas, para tener un estudio más detallado, ya que se carece de información sobre alpacas.

Concientizar al productor para que realice la vacuna contra brucelosis, ya que con certificado que indique que su hato esté libre de dicha enfermedad, esto aumentaría el valor económico al momento de comercializar al animal.

Para mantener el hato libre de brucelosis, realizar pruebas serológicas continuas

## BIBLIOGRAFÍA

- Agurto , D., & Fernandes , P. (2013). Prevalencia de brucelosis bovina en la Parroquia Ingapirca, Canton Cañar, Provincia Cañar. (*Tesis de Grado*). Universidad de Cuenca, Cuenca.
- Benitez, M. (2013). Diagnostico de brucelosis bovina mediante ANIGEN RAPID B. BRUCELLA AB. Test kit en vacas lecheras del camal municipal del canton Ambato. (*Tesis de Grado*). Universidad tecnica de Ambato, Ambato.
- Berrantes, C., Flores , E., & Ruiz , J. (2018). Caracterizacion de planteles de los sistemas de produccion alpaquera de la sierra central del Peru. *Rev. investig. vet. Perú*, 29(4), 1335-1348.
- Brito, S., & Peñafiel, E. (2018). *Aprovechamiento turistico de la alpaca en los predios de la asociacion de trabajadores agricolas de chica cebada loma*, Biblian. Cuenca.
- Cardenas, Z. (2017). La brucelosis bovina y sus factores de riesgo. (*Tesis de Doctorado*). Universidad Autonoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Castro, A., Gonzalez, S., & Prat, M. (2005). Brucelosis: una revision practica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 39(2), 203-216.
- Coelho, A., Garcia, J., & Coelho, A. (Mayo de 2014). Brucelosis en pequeños rumiantes: etiología, epidemiología, sintomatología, diagnóstico, prevención y control. *Revista Electronica Veterinaria*, 15(5), 1-31.
- Coeli, E. (2004). *Difusion y sistematizacion de buenas practicas con enfasis en todos los eslabones de la cadena de valor de la alpaca en el Ecuador*. Ecuador: Pastores Andinos.
- Espada , M., Pinto , J., & Evelyn , C. (2010). Camelidos Sudamericanos: Estado sanitarios de las crías. *Revista complutense de Ciencias Veterinarias*, 4(1), 37-50.
- Flores , D., & Ortiz, R. (2015). Brucelosis, una zoonosis frecuente. *Elsevier*, 3(2), 129-133.

Gomez, R. G. (2008). *Enciclopedia Bovina*. Mexico: UNAM.

Google Maps. (2021). Obtenido de

[https://earth.google.com/web/search/Tucayta+Ca%  
c3%b1ar/@-2.55143261,-  
78.94997989,3072.54465883a,722.82644094d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCQsuumc4  
3QPAESwDxXWVFQTAGWXklPNlt1PAITdEQFsQu1PAMicKJQojCiExT3hkS1R  
QbWowY2Q5VFZyZWhZSDIXdV85bzJIUGIteXo](https://earth.google.com/web/search/Tucayta+Ca%c3%b1ar/@-2.55143261,-78.94997989,3072.54465883a,722.82644094d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCQsuumc43QPAESwDxXWVFQTAGWXklPNlt1PAITdEQFsQu1PAMicKJQojCiExT3hkS1RQbWowY2Q5VFZyZWhZSDIXdV85bzJIUGIteXo)

Google Maps. (2 de Febrero de 2022). Obtenido de

[https://earth.google.com/web/search/Caguanapamba/@-2.52756935,-  
78.902969,3113.09010214a,1055.39133142d,35y,0h,45t,0r/data=CnYaTBJGCiQweD  
kxY2Q2NDRiYjY4OGYxYWY6MHg4ODZIODA5MzlmMTU3ZGUZy9TJvtA4BM  
AhYh-  
u5sq5U8AqDENhZ3VhbmFwYW1iYRgCIAEiJgokCSUYEyzZKUwTAE5JB6Zgf](https://earth.google.com/web/search/Caguanapamba/@-2.52756935,-78.902969,3113.09010214a,1055.39133142d,35y,0h,45t,0r/data=CnYaTBJGCiQweDkxY2Q2NDRiYjY4OGYxYWY6MHg4ODZIODA5MzlmMTU3ZGUZy9TJvtA4BMAhYh-u5sq5U8AqDENhZ3VhbmFwYW1iYRgCIAEiJgokCSUYEyzZKUwTAE5JB6Zgf)

Google Maps. (2 de Febrero de 2022). Obtenido de

[https://earth.google.com/web/search/tushin+burgay,+Jerusalen/@-2.6423222,-  
78.9716863,3576.71748479a,1055.28447829d,35y,0h,45t,0r/data=CoMBGkSUwolM  
Hg5MWNkNjkyYTFiZWJmOWNkOjB4N2MyMmVINmQyNzA5N2E4YhlK9VPSe  
SMFwCEpHrwbML5TwCoYdHVzaGluIGJ1cmdheSwgSmVydXNhbGVuG](https://earth.google.com/web/search/tushin+burgay,+Jerusalen/@-2.6423222,-78.9716863,3576.71748479a,1055.28447829d,35y,0h,45t,0r/data=CoMBGkSUwolMHg5MWNkNjkyYTFiZWJmOWNkOjB4N2MyMmVINmQyNzA5N2E4YhlK9VPSeSMFwCEpHrwbML5TwCoYdHVzaGluIGJ1cmdheSwgSmVydXNhbGVuG)

Guacapiña, E. (2017). Diagnostico serologico de brucelosis en rebaños de alpacas en la localidad de Huasillama. (*Titulo de grado*). Universida Tecnica de Cotopaxi, Latacunga.

Guzman, L., Contreras , A., Avila, E., & Morales, R. (2016). Brucelosis: Zoonosis de importancia en Mexico. *Rev. chil. infectol*, 33(6), 656.

Jawetz, Melnick, & Abelderg. (2011). *Microbiologia medica*. Mexico: Mc Graw-Hill.

Juan, M. (2013). *Enfermedades infecciosas brucelosis. Diagnostico de brucelosis*. Argentina: Ministerio de Salud de la Nacion.

- Losa, & Moreno, L. (2019). *Reglamento general de la ley organica de sanidad animal*. Quito: LEXISFINDER.
- Nicoletti, J. (2010). Brucellosis: past, present and future. *Biol. Med. Sci*, 31, 21-32.
- Ortiz , M., & Acosta, M. (2014). *Prueba de Rosa de Bengala y/o Tarjeta en el Diagnostico de Brucelosis Bovina*. Peru: SENASA.
- Parreño, V., & Marccopido, G. (2006). *Estudio de la sanidad en camelidos: Avance a partir de la obtencion de muestras de camelidos silvestres*. Argentina: INTA.
- Radostits, O., Gay, C., & Douglas, B. (2001). *Tratado de las enfermedades del gnado bovino, ovino, porcini, caprino y equino*. Mexico: Mc Graw Hill Interamericana.
- Rodriguez, V., Sanchez , R., & Sanchez, A. (Septiembre de 2005). Brucelosis bovina, aspectos histologicos y epidemiologicos. *Revista Electronica de Veterinaria REDVET*, VI(9), 1-9.
- Sanmartino. (2006). *Conceptos generales de la brucelosis bovina INTA*. Argentina: INTA.
- Sato, A. (2017). *Que tanto sabemos de la alpaca*. Peru: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- SESA. (2002). *Control de bovinos en el Ecuador*. Quito: EC.
- Simbaina, J. (2015). Calidad de la fibra en alpacas de las comunidades del austro, provincia Cañar. (*Tesis de grado*). ESPOCH, Chimborazo.
- Suxo, M. (2005). Brucelosis en alpacas( lama paco) en las comunidades del cantos Ulla Ulla, Provincia Franz Tamayo del departamento de la Paz. (*Tesis de Grado*). Universidad Catolica Boliviana "San Pablo", La Paz.
- Tizard, I. (2009). *Introduccion a la Inmunologia Veterinaria* (Vol. 8). España: ELSILVER.
- Ulloa, C. (2018). Incidencia de anaplasmosis en caninos. En U. C. Domenica.
- Urbina , I., Cruz , M., & Palomares , E. (2014). Transmisión de Brucella abortus en becerras menores de tres meses diagnosticadas por medio de las pruebas de tarjeta e

- inmunodifusión radial en dos hatos lecheros del estado de Querétaro. *Veterinaria Mexico*, 45, 11-18.
- Vega, C., Ariza, R., & Rodriguez , F. (Octubre de 2008). Brucelosis. Una infección vigente. *Antemisa en línea*, 6(4), 158-165.
- Ventocilla, S., & Delgado, A. (2009). *Ceroprevalencia de Brucella sp, en bovinos del distrito de Tarma*. Lima.
- Villarreal, V. (2016). *Gestión de manejo y control de enfermedades animales. Programa nacional de control de Brucelosis bovina*. Quito: AGROCALIDAD.
- Zambrano, D. (2019). *Estudio de la seroprevalencia de brucelosis bovina en las zonas norte, centro y sur de la provincia Manabí, Ecuador*. Manabí.

## 7. ANEXOS

*Figura 5. Toma de muestra sanguínea Comunidad Tucayta*



*Figura 6. Toma de muestra sanguínea Comunidad Caguana Pamba*



*Figura 7. Toma de muestra sanguínea Comunidad Tushin Burgay*



Figura 8. Muestras centrifugadas



Figura 9. Equipo de ELISA indirecta



Figura 10. Resultados ELISA indirecta

**RT-2100C**  
**Microplate Reader**

	1	2	3	4	5	6
A	001 0.117	009 0.124	017 0.447	025 0.218	033 0.111	041 0.095
B	002 0.154	010 0.150	018 0.157	026 0.149	034 0.157	042 0.132
C	003 0.139	011 0.146	019 0.160	027 0.145	035 0.134	043 0.128
D	004 0.318	012 0.230	020 0.190	028 0.171	036 0.148	044 0.138
E	005 1.027	013 0.157	021 0.339	029 0.177	037 0.105	045 0.109
F	006 0.738	014 0.114	022 0.116	030 0.111	038 0.106	046 0.130
G	007 0.102	015 0.127	023 0.120	031 0.108	039 0.103	047 0.092
H	008 0.154	016 0.189	024 0.209	032 0.161	040 0.158	048 0.145

7-12 >> Send Result Print Exit

Figura 11. Resultados ELISA indirecta

	7	8	9	10	11	12
A	049 0.095	057 0.097	065 0.113	073 0.095	081 0.097	
B	050 0.129	058 0.138	066 0.115	074 0.123	082 0.124	
C	051 0.140	059 0.133	067 0.124	075 0.123	083 0.126	
D	052 0.140	060 0.136	068 0.132	076 0.132	084 0.122	
E	053 0.100	061 0.086	069 0.104	077 0.095	085 0.100	
F	054 0.101	062 0.099	070 0.095	078 0.097	086 0.100	
G	055 0.112	063 0.102	071 0.125	079 0.130	087 0.113	
H	056 0.139	064 0.146	072 0.168	080 0.135	088 0.129	

1-6 << Send Result Print Exit