



1859



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Maestría en Sanidad Animal

Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Coxiella burnetii* en explotaciones caprinas del cantón Zapotillo del bosque seco de la provincia de Loja

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Sanidad Animal.

AUTOR:

Dr. Lenin Remigio Castillo Sánchez.

DIRECTOR:

Dr., Galo Vinicio Escudero Sánchez. Mg.Sc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 09 de julio del 2023

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Coxiella burnetii* en explotaciones caprinas del cantón Zapotillo del bosque seco de la provincia de Loja**, previo a la obtención del título de **Magister en Sanidad Animal**, de la autoría del estudiante **Lenin Remigio Castillo Sánchez**, con **cédula de identidad Nro.1103413371**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez. Mg.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Lenin Remigio Castillo Sánchez**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 1103413371

Fecha: 09 de julio del 2023

Correo electrónico: lenin.castillo@unl.edu.ec

Teléfono: 0981001905

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **Lenin Remigio Castillo Sánchez**, declaro ser autor de Titulación denominado: **Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Coxiella burnetii* en explotaciones caprinas del cantón Zapotillo del bosque seco de la provincia de Loja**, como requisito para optar por el título de **Magister en Sanidad Animal**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los nueve días del mes de julio de dos mil veinte y tres.

Firma:

Autor: Lenin Remigio Castillo Sánchez

Cédula: 1103413371

Dirección: Avenida Pio Jaramillo Alvarado y Leonardo Da Vince

Correo electrónico: lenin.castillo@unl.edu.ec

Teléfono: 0981001905

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, Mg. Sc.

Dedicatoria

A ti Madrecita Rosita Alejandrina que estas junto a Dios, que siempre anhelaste mi superación personal y profesional, esto es por ti Mamá.

A mi esposa Leydi Cueva Rojas, a mis hijos Lenin Alejandro, Pablito Jhoé y Nohita Anahí quienes han estado junto a mí.

A mis padres Elmer Castillo Palacios y Nelly Sánchez Mogrovejo, quienes me han preparado en la vida para llegar a alcanzar mis objetivos y superación personal.

Lenin Remigio Castillo Sánchez.

Agradecimiento

Mi agradecimiento primeramente a Dios, por haberme y regalado esta oportunidad de culminar una etapa más en mi vida, su espíritu me ha dado, dones de esperanza, fortaleza, sabiduría y ciencia para alcanzar este logro.

A todo el personal de la planta docente del programa de Maestría de Sanidad Animal de la Universidad Nacional de Loja, a todos los docentes que fueron parte de la malla curricular y especialmente al Doctor Galo Vinicio Escudero, Dr. Rodrigo Abad, Dr. Roberto Bustillos Huilca, Dra. Jhuliana Luna Herrera, quienes con su guía académica y profesional dieron soporte a la ejecución del presente proyecto.

Al personal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Dirección Distrital de Loja, en especial al Doctor Luis Balcazar, por su aporte y contingente personal y profesional.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado, de la Parroquia Limones del Cantón Zapotillo, en especial al Señor Vinicio Requena, Presidente de la Junta Parroquial y al Señor Darwin Pachares, por su apoyo en la logística, visita, guía en la recolección de muestras sanguíneas en cada uno de los predios de los capricultores de la Parroquia Limones.

A todos los capricultores de la Parroquia Limones por su colaboración y su consentimiento informado en la recolección de muestras.

Lenin Remigio Castillo Sánchez.

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:.....	ix
Índice de figuras:	x
Índice de anexos:	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Definición e importancia de la fiebre Q.....	6
4.2. Agente etiológico	6
4.3. Clasificación taxonómica.....	7
4.4. Características morfológicas, estructurales y microbiológicas de <i>Coxiella burnetii</i>	7
4.5. Especies susceptibles y formas de transmisión.....	9
4.6. Patogénesis de fiebre Q.....	10
4.7. Respuesta inmunológica	12
4.8. Sintomatología de la fiebre Q	13
4.9. Diagnóstico de la fiebre Q en rumiantes.....	13

4.9.1. Identificación del agente patógeno	13
4.9.2. Métodos serológicos	14
4.10. Hallazgos en la necropsia.....	15
4.11. Factores de riesgo asociados a la enfermedad	15
4.12. Tratamiento	16
4.13. Prevención y control de la enfermedad.....	16
5. Metodología	17
5.1. Lugar de estudio, población y muestra	17
5.2. Diseño del estudio.....	17
5.3. Tipo de muestreo y determinación del tamaño muestral	17
5.4. Recolección de muestras.....	18
5.5. Análisis serológico.....	19
5.6. Recolección de datos.....	19
5.7. Análisis estadístico.....	20
6. Resultados.....	21
6.1. Seroprevalencia de fiebre Q y factores de riesgo asociados a la enfermedad en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.	21
7. Discusión	26
8. Conclusiones	29
9. Recomendaciones	30
10. Bibliografía	31
11. Anexos	35

Índice de tablas:

Tabla 1. Interpretación de resultados del kit Elisa para fiebre Q.....	19
Tabla 2. Porcentaje de Infección de Fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.	21
Tabla 3. Factores asociados a la fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo, según las características individuales de sexo y edad.....	21
Tabla 4. Factores asociados a la fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.	22

Índice de figuras:

Figura 1. Diagrama del ciclo de vida intracelular de *C. burnetii*.....8

Figura 2. Ciclo doméstico y silvestre de la infección por *C. burnetii* de *C. burnetii*.9

Figura 3. Métodos analíticos disponibles para el diagnóstico de la fiebre Q y su propósito..
.....15

Figura 4. Área de estudio, representación gráfica de la parroquia Limones, cantón Zapotillo.
.....17

Índice de anexos:

Anexo 1. Encuesta epidemiológica para obtención de variables.....	35
Anexo 2. Información general y protocolo del kit de diagnóstico de la fiebre Q.....	37
Anexo 3. Lecturas de DO obtenidas	38
Anexo 4. Registro de Colecta de Muestras.....	46
Anexo 5. Certificación de traducción del abstract.....	59

1. Título

Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Coxiella burnetii* en explotaciones caprinas del cantón Zapotillo del bosque seco de la provincia de Loja.

2. Resumen

La fiebre Q, enfermedad de carácter zoonótico ocasionada por la bacteria intracelular obligatoria *Coxiella burnetii*, causa implicaciones en la salud de personas infectadas y pérdidas económicas en la producción animal por desórdenes reproductivos. En Ecuador, no se ha determinado la prevalencia de la enfermedad en la especie caprina, especialmente en la provincia de Loja en donde existe la mayor producción de caprinos a nivel nacional, y uno de los principales medios de sustentación económica de las familias del Cantón Zapotillo, ante esta situación, se realizó un estudio observacional analítico, el mismo que buscó determinar la seroprevalencia de la enfermedad en las ganaderías de la Parroquia Limones del Cantón Zapotillo y los factores de riesgo asociados, mediante la detección del agente causal (*Coxiella burnetii*) utilizando pruebas serológicas (ELISA indirecto/detección de anticuerpos) y la aplicación de una encuesta epidemiológica, cuya información fue analizada utilizando la prueba estadística Test de F para evaluar el grado de asociación de los posibles factores de riesgo con la seropositividad de la enfermedad con un p valor menor a 0,05 (p valor <0.05). Se encontró una seroprevalencia 0,3 % (1/300) los factores de riesgo asociados como la edad, sexo, tipo de alimentación, manejo, reproducción, infraestructura, bioseguridad, no tuvieron una asociación estadística significativa en la presencia de la enfermedad. Concluyendo que existe una baja seroprevalencia de esta enfermedad en ganado caprino en este sector del sur del Ecuador.

Palabras clave: Fiebre Q, *Coxiella burnetii*, caprinos, zoonosis, Zapotillo-Ecuador, ELISA

2.1. Abstract

Q fever, a zoonotic disease caused by the obligate intracellular bacterium *Coxiella burnetii*, has implications for the health of infected individuals and economic losses in animal production due to reproductive disorders. In Ecuador, the prevalence of the disease in the caprine species, particularly in the province of Loja, where the highest production of goats at the national level exists and is one of the main sources of economic sustenance for families in Zapotillo, has not been determined. In light of this situation, an observational analytical study was conducted to determine the seroprevalence of the disease in the livestock of the “Limonas” parish Zapotillo and the associated risk factors. This was achieved by detecting the causative agent (*Coxiella burnetii*) using serological tests (indirect ELISA/antibody detection) and administering an epidemiological survey. The gathered information was analyzed using the F test to assess the degree of association between potential risk factors and disease seropositivity, with a p-value less than 0.05 (p-value <0.05) considered statistically significant. A seroprevalence of 0.3% (1/300) was found, and risk factors such as age, sex, type of feeding, management, reproduction, infrastructure, and biosafety did not show a statistically significant association with the presence of the disease. In conclusion, there is a low seroprevalence of this disease in the caprine livestock in this southern region of Ecuador.

Keywords: Q fever, *Coxiella burnetii*, caprines, zoonosis, Zapotillo-Ecuador, ELISA.

3. Introducción

La Fiebre Q es una zoonosis causada por una bacteria Gram negativa llamada *Coxiella burnetii*, descubierta por primera vez en 1935 en Australia, que crece exclusivamente en células eucariotas (Fariñas & Collado, 2010). Es un cocobacilo gram negativo, intracelular obligado de aproximadamente 0,2 por 0,7 micras, posee dos formas antigénicas conocidas como Fase I (muy contagiosa y patógena) y la fase II que no es patógena, sin importancia epidemiológica, crece en fagolisosomas de células eucariotas, tiene la capacidad de formar esporas que le permite mantenerse por largos periodos con capacidad infectiva en superficies como el suelo (Morfín, 2010).

Esta enfermedad presentan problemas reproductivos en bovinos, ovejas, cabras, cerdos, caballos, búfalos, perros, gatos, focas y roedores, en rumiantes la diseminación de la enfermedad se da por las grandes cantidades *C. burnetii* durante la actividad del parto y en el aborto (Turcotte et al., 2021). Así mismo se menciona que la importancia de esta enfermedad en la especie caprina radica en que puede provocar el síndrome “APSW complex” (aborto, parto prematuro, nacimiento de mortinatos o descendencia débil) y se reporta en algunos hatos caprinos tasa de abortos superiores al 50% (Álvarez, 2020).

En trabajos realizados el Suroeste de Irán, se detecta una alta seroprevalencia del (65.78%) en el 2008, 29.8 % y en la región occidental se detectó anticuerpos 54% (Pexara et al., 2018). En rumiantes de la región oriental del Reino de Arabia Saudita se reportó una seroprevalencia de 9.2 % en cabras, 15.64% en vacas y de 5.8 % en ovejas (Jarelnabi et al., 2018). Asimismo, en la localidad de Volta Región de Ghana, en un estudio de 462 rumiantes, se reportó una prevalencia de 28.4% (45/158) en ovejas, de 22% (45/204) en vacas y de 10% (10/100) en cabras. (Johnson et al., 2019). Un estudio de reporte de casos en Uruguay, evidenció la presencia de *C. burnetii* n una granja de producción lechera donde se produjeron 4 abortos, se identificó el patógeno en la muestra de placenta de una vaca con aborto, y en fetos y placentas de otras dos vacas, y en una cuarta placenta con antecedente de aborto (Macías et al., 2019). En Brasil, se reportó el 55.1% de seropositividad de 312 cabras lecheras en un rebaño con antecedentes de abortos y un 8.7% en cotiledones de 23 placentas (Baltazar et al., 2018). Así mismo en otro estudio realizado en una Región semiárida del noroeste de Brasil, se indica la presencia de *C. Burnetii* en un 2,2% en cabras y en un 2.1 % en ovejas

(Rodrigues et al., 2018) y finalmente en Costa Rica, se evidencia la presencia de 1.8 % de 391 muestras de cabras de todas las regiones (Villagra et al., 2018).

En Ecuador, la enfermedad se ha reportado principalmente en ganado bovino encontrándose una prevalencia del 12.6% en la ganadería lechera y de carne del Ecuador y una prevalencia de rebaño del 46.9%, es decir en 181 predios de los 386 predios que fueron intervenidos en el estudio (Carbonero et al., 2015). En un estudio sobre detección de *Coxiella burnetii* en leche de bovinos domésticos del Ecuador, se tomaron 102 en algunas provincias de Ecuador, y de manera alternativa en las regiones fronterizas de los países de Perú y Colombia, reportándose 03 muestras positivas de las cinco tomadas en la Provincia de Chimborazo, en el sector de Chambo, es decir encontrándose un 2.94% de positividad a nivel de país; y, detectando muestras positivas en las regiones fronterizas de los países de Perú (dos muestras positivas de cuatro muestras colectadas) y en Colombia (una muestra positiva de cuatro muestras) (Rojas et al., 2013).

Finalmente, en el estudio Serological evidence of *Coxiella burnetii* infection in cattle and farm workers: is Q fever another reported zoonotic disease in Ecuador, realizado en algunas provincias y hatos ganaderos del Ecuador, se colectaron 352 muestras de sueros bovinos, de los cuales fueron 151 sueros positivos dando una prevalencia de 42.9% y se colecta 52 muestras de suero sanguíneo de trabajadores de las fincas ganaderas, encontrándose 13 muestras positivas que equivale a un 24.1 de prevalencia (Echeverría et al., 2019).

Tomando en cuenta el desconocimiento de la epidemiología de la Fiebre Q (*C. burnetii*) en ganado caprino y por el impacto que pudiera generar en la salud animal y la salud pública, el presente estudio buscó determinar la seroprevalencia e identificar los factores de riesgo asociados a la fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo para lo cual se planteó los siguientes objetivos:

- Estimar la seroprevalencia de la Fiebre Q producida por *Coxiella burnetii* en los caprinos del Cantón Zapotillo.
- Determinar cuáles son los factores de riesgo asociados a la presencia de la enfermedad.

4. Marco teórico

4.1. Definición e importancia de la fiebre Q

La fiebre Q (o Coxiellosis) es una zoonosis presente en la mayoría de los países. En el ser humano contrae la infección transmitida por el aire a partir de reservorios animales, sobre todo de rumiantes domésticos, aunque también pueden estar involucrados otros animales domésticos o salvajes (mascotas, conejos, aves, etc.). En los rumiantes domésticos, la fiebre Q se asocia principalmente a abortos esporádicos o brotes de abortos y nacidos muertos o débiles, seguidos de una recuperación sin complicaciones. Además, existen indicios de que interviene en la infertilidad o en problemas como la metritis en el ganado bovino. Las ovejas, las cabras y las vacas son principalmente portadores subclínicos, pero pueden diseminar la bacteria en distintas secreciones y en los excrementos (OIE, 2018).

4.2. Agente etiológico

El agente causal de la Fiebre Q es la *Coxiella burnetti*, un cocobacilo muy pequeño de 0.2 a 0.4 μm de ancho y de 0.4 a 1.0 μm de largo; se la considera como una bacteria Gram negativa, de difícil tinción mediante la técnica de Gram; es un patógeno intracelular que se replica en las células eucariotas, a nivel de cultivos celulares su duplicación se da en un tiempo aproximado de 20 a 45 horas (Eldin et al., 2017).

Los primeros casos de la enfermedad fueron reportados por primera vez en trabajadores de mataderos en Brisbane, Queensland, Australia en agosto de 1935, Edward Holbrook Derrick, a partir de inoculaciones de fluidos corporales (trabajadores) en cobayas sanas, observó que estas presentaban el mismo síntoma que los trabajadores (cuadro febril) y de estas cobayas enfermas, inocula sangre en cobayas sanas, observando los mismos síntomas, publicando dos años más tarde 1937 y describiéndola como una enfermedad de curso febril y de etiología desconocida; y, de ahí su nombre (Q fever) donde la Q procede del término inglés “Querý desconocido y feveró fiebre” (García-Seco, 2017).

Posteriormente, los investigadores Burnet y Freeman en 1937, observaron la bacteria a partir de muestras de bazo de ratones infectados, mediante diferentes técnicas de tinción, encontrando una estructura similar a las rickettsias, denominándola inicialmente *Rickettsia burnetii* (García-Seco, 2017).

De manera paralela los investigadores Herald Rea Cox y Gordon Davis, estudian la causa de la fiebre de las montañas rocosas, aislando de la garrapata *Dermacentor andersoni*, en la localidad de Montana, Estados Unidos, éste patógeno causaba cuadros febriles en

esplenomegalia, una bacteria gran negativa de pleomorfismo intracelular y extracelular, similar a las Rickettsias, consiguiendo Cox, aislar la bacteria en huevos embrionados en 1983 (García-Seco, 2017).

Los investigadores australianos y estadounidenses, demostraron que el patógeno aislado en Australia y Estados Unidos eran similares (Pexara et al., 2018).

4.3. Clasificación taxonómica

Es una pequeña bacteria Gram-negativa, pleomórfica que anteriormente fue clasificada dentro del orden de las Rickettsiales, Familia, Rickettsiaceae junto con los géneros Rickettsia y Rochalimaea; hasta la fecha y mediante investigaciones filogenéticas basadas en la comparación del genoma y análisis de ARN 16s, ha sido reclasificada en el orden de las Legionellales y cae en el grupo gamma de Proteobacterias perteneciente al orden Legionellales, crece intracelularmente dentro de eucariotas por medio de la vacuola parasitofora, tiene la forma de una varilla con una medida de (0,2 a 0,4 mm de ancho y de 0,4 a 1,0 mm de largo) (Tapia et al., 2021).

4.4. Características morfológicas, estructurales y microbiológicas de *Coxiella burnetii*

Esta bacteria tiene una alta resistencia debido a los ciclos y cambios estructurales que se producen en sus esporas, es así que existe un ciclo de largas células variantes (LCV), pequeñas células variantes (SCV) y pequeñas células densas (SDC). Las células LCV representan la forma metabólica más grande y activa a nivel intracelular de *Coxiella burnetii* y las células SCV y SDC representan variantes morfológicas pequeñas que tienen la capacidad de sobrevivir extracelularmente y son partículas infectantes, son así un aspecto importante en la transmisión y resistencia de la bacteria al medio ambiente (CFSPH, 2010).

Las células SCV son las endosporas fagocitadas por los macrófagos en las primeras instancias de la infección y por lo general están relacionadas a los alimentos. Las endosporas tienen tropismo por células de órganos reproductivos incluida la glándula mamaria por lo cual las hembras infectadas eliminan la bacteria por medio de la leche y también en los residuos placentarios, secreciones del parto, orina y heces de los animales (Pexara et al., 2018).

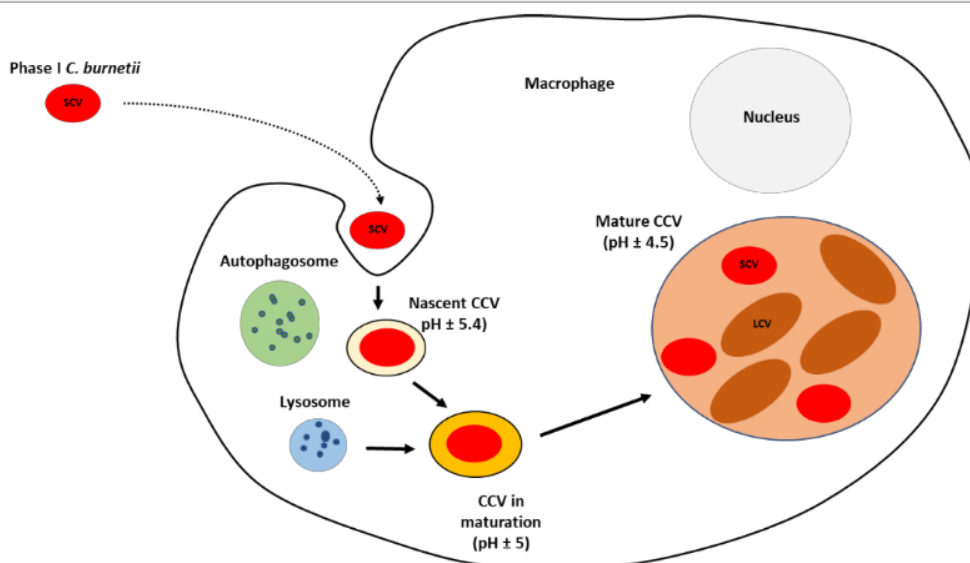
Coxiella burnetii es resistente a medios ácidos por encima de 4.5 y temperaturas de 62 °C por 30 minutos y puede sobrevivir por más de 6 meses en soluciones de 10 % en soluciones de sal, por el contrario es eliminada mediante la exposición por 30 minutos en

H₂O₂ al 5%, hipoclorito al 0.5 %, y etanol al 70%, exposición a cloroformo al 5% por 30 minutos o gas formaldehído en ambiente humidificado al 80 % y finalmente la eliminación de la bacteria en la leche se realiza por pasteurización a una temperatura de 71.66°C por 15 segundos (Pexara et al., 2018).

Se conoce que *Coxiella burnetii* por medio de sus endosporas puede sobrevivir en carne, productos cárnicos, fetos abortados, agua, estiércol, lana, heno, ropa, equipamiento y se registra una resistencia en lana de 7 a 9 meses a una temperatura de 20°C y por 12 a 16 meses a 4°C; en la carne a una temperatura de 4°C por un lapso de 30 días, en la leche por 42 meses, en el estiércol y en el polvo por 120 días, en excrementos de garrapatas por al menos 19 meses, y se han encontrado en el suelo hasta 6 meses después de su contaminación y 30 días en esputo seco (INSHT, 2017).

La bacteria tiene dos fases antigénicas, fase I y fase II microscópicamente iguales, pero difieren en su estructura bioquímica relacionada a su composición de Lipopolisacáridos (LPS), La Fase I es muy virulenta, altamente infecciosa, tiene el LPS de la membrana celular completo (LPS LISO) que tiene la capacidad de eliminar citoquinas, que provocan acción inflamatoria en los macrófagos, está presente en todos los hospederos y artrópodos; y, la Fase II que presenta una virulencia reducida, tiene un LPS incompleto en la membrana celular (LPS RUGOSO) que se caracteriza por la pérdida de azúcares (dihidroxiestreptosa y galactosaminuronil- α -glucosamina) disacárido presentes en la cadena O del LPS propio de la fase I (Figura 1) (García-Seco, 2017).

Figura 1: Diagrama del ciclo de vida intracelular de *C. burnetii*.



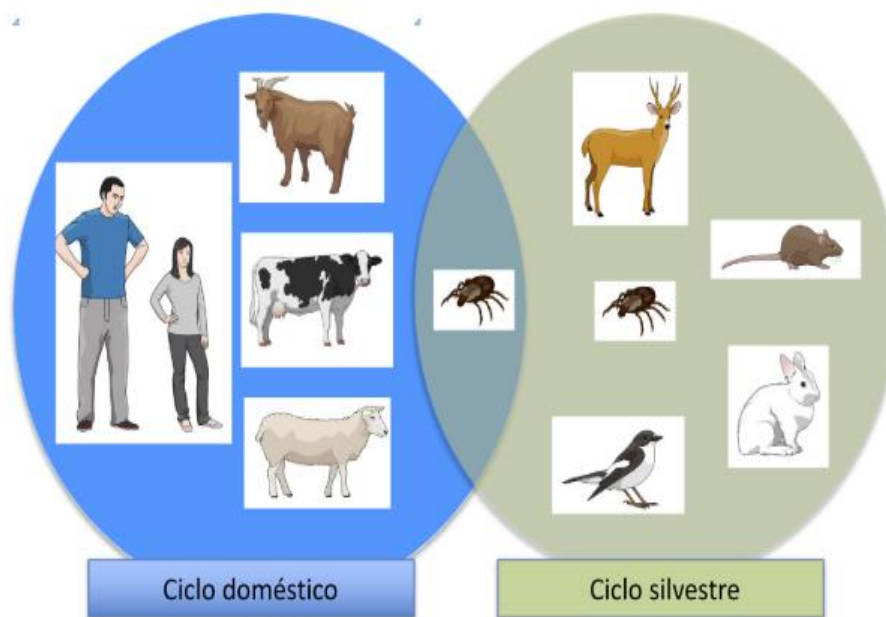
CCV: vacuola que contiene *Coxiella*; SCV: variante de células pequeñas; LCV: variante de células grandes.

Adaptado de: (Anastácio et al., 2022).

4.5. Especies susceptibles y formas de transmisión

En la Fiebre Q, existen tres tipos de reservorios importantes para la propagación de la misma, entre los cuales tenemos: uno, constituido por animales domésticos y peri domésticos (ganado vacuno, caprino, porcino y en menor medida perros y gatos), un segundo reservorio por animales silvestres (roedores y pequeños mamíferos) y finalmente un tercer grupo constituido por varios tipos de garrapatas que son artrópodos importantes en la diseminación de la enfermedad, la interacción de la enfermedad con los tres reservorios, patrocina dos ciclos de la enfermedad el silvestre y doméstico (Figura 2) (Pérez et al., 2018).

Figura 2: Ciclo doméstico y silvestre de la infección por *C. burnetii* de *C. burnetii*.



Adaptado de: (Pérez et al., 2018).

La transmisión de la enfermedad se da principalmente por vía aerógena (inhalación de aerosoles primarios (exudados, placentas, tejidos, sangre, etc) y secundarios (material contaminado con secreciones (paja, cama, alimento, etc) y juega un papel importante en la persistencia de la bacteria en un predio (suelo, polvo, aire) tras un brote; y, a la diseminación por el viento de hasta más de cinco Kilómetros, los rumiantes (ovejas, cabras y bovinos) son especies de mayor importancia en la transmisión de personas (Garcia-Seco, 2017).

Los organismos se localizan en las glándulas mamarias, ganglios linfáticos supramamarios, útero, placenta y feto de los animales; las bacterias pueden excretarse en la leche, la placenta y los fluidos reproductivos durante las preñeces tiempo en el cual pueden llegar a existir hasta más de 10^9 bacterias/gramo/órgano o tejido, ante lo cual se incrementa el número de abortos en hembras infectadas y lactancias posteriores. La *C. burnetii* también se

puede encontrar en las heces y la orina, y en el semen de los toros. En los ratones, se ha demostrado transmisión sexual (CFSPH, 2010).

La presencia de garrapatas y la hematofagia es un factor importante a considerar en la diseminación de la enfermedad, inicialmente las cepas de *C. burnetii* se aislaron en garrapatas duras: *Dermacentor andersoni* (aislado de Nine Mile) recolectado en Montana y *Haemaphysalis humerosa* de Australia (Garcia-Seco, 2017). Sin embargo, en contraste con el caso de la mayoría de las enfermedades transmitidas por vectores, la presencia de un vector artrópodo no es necesaria para la transmisión del agente infeccioso del reservorio a los mamíferos huéspedes.

Esta bacteria se ha aislado en más de 40 especies de garrapatas duras, al menos 14 especies de garrapatas blandas y muchos otros artrópodos, incluidos chinches, moscas y ácaros. Incluso más especies de artrópodos (incluidos los piojos humanos y las pulgas) demostraron ser susceptibles a la infección por *C. burnetii* en condiciones experimentales y pueden sobrevivir por un mínimo de 19 meses en las heces de la garrapata (Eldin et al., 2017).

4.6. Patogénesis de fiebre Q

La patogenicidad de la enfermedad, depende del animal infectado, la vía de infección, cepa infectante, dosis infectiva y de la vía de infección; los primeros experimentos vía intraperitoneal, provoca un periodo de incubación corto y una infección difusa, mientras que la infección vía nasal y aerosol, provoca lesiones en los pulmones a los 7 días (Eldin et al., 2017).

El genoma secuenciado (Nine Mile RSA493) revela la presencia de varios genes que codifican proteínas del sistema de adhesión, invasión, desintoxicación y secreción. Por otro lado las infecciones persistentes están relacionadas a la presencia de un LPS que se encuentra especialmente en las bacterias que se encuentran en la Fase I infecciosa, y al momento de pasar a la Fase II ó fase avirulenta este LPS, sufre una transformación irreversible en donde pierde peso molecular adquiriendo una (forma rugosa) por la delección genómica (Eldin et al., 2017).

Los lipopolisacáridos de las cepas virulentas (excepto de cepas avirulentas) contiene azúcares como virensa, dihidrohidroxiestreptosa y galactosaminauronil-(1,6)-glucosamina que le confieren mayor patogenicidad, además en la virulencia existen genes de adhesión RGD que codifican que contienen repeticiones de anquirina y al ser el receptor de las células eucariotas es una integrina V3 que interactúa con el gen de adhesión RGD y existen genes de

desintoxicación que codifican superóxido dismutasa, catalasa y fosfatasa ácida; y, estas enzimas ayudan a la bacteria a protegerse de la acción antimicrobiana de los macrófagos debido a la desintoxicación de los intermedios de oxígeno reactivo producidos por las células del huésped (Eldin et al., 2017).

Tras la entrada de la bacteria vía orofaríngea, ésta se multiplica en los ganglios linfáticos regionales, para posteriormente darse una replicación bacteriana que dura de cinco a siete días, en la cual la bacteria alcanza los órganos diana, como útero y glándula mamaria, dándose el mayor tropismo en la placenta, las cabras gestantes son más susceptibles a la enfermedad (García-Seco, 2017).

El órgano diana de la bacteria en la placenta es el alantocorion (Roest et al., 2012) ante lo cual se puede observar el proceso inflamatorio de la placenta, por el contrario estas no invaden las vellosidades que son responsables del intercambio de oxígeno y nutrientes al feto, lo que explica que no exista muerte fetal de manera prematura en la infección a diferencia de las infecciones causadas por otras enfermedades reproductivas como brucelosis y clamidiosis (García-Seco, 2017).

En fetos abortados se puede observar un desarrollo reducido y un proceso de autólisis, histopatológicamente se ve una hepatitis granulomatosa leve (García-Seco, 2017) y en infecciones experimentales en cabras gestantes, los fetos desarrollan hepatitis perivascular, como consecuencia de la bacteriemia; y, mediante PCR se puede determinar ADN de *C. burnetii* en hígado, el bazo, los pulmones, el contenido abomasal y peritoneal de fetos caprinos y ovinos (Sánchez et al., 2006).

La placenta puede ser afectada de manera leve a severa, presentando edema, hemorragia del estroma con presencia de exudado mucopurulento de color amarillento amarronado, asociado a una importante infiltración neutrofílica cubriendo las áreas intercotiledonarias (Brom et al., 2015) en cabras infectadas experimentalmente las lesiones de la placenta se da de manera tardía, es decir en el día 116 (26 días tras la infección experimental) las lesiones son leves, observándose a los 130 días (40 días post desafío) pueden observarse las lesiones antes descritas (Sánchez et al., 2006).

El periodo de incubación es variable, en cabras gestantes con infecciones experimentales, el fallo reproductivo se da a los 25 y 48 días post infección (Sánchez et al., 2006), pudiendo mencionar que los animales infectados rara vez desarrollan síntomas clínicos (García-Seco, 2017).

En otro estudio realizado, se evalúa la fase aguda tras la infección en hembras gestantes, evidenciando un aumento de la temperatura rectal, dependiendo de la dosis

infectiva, siendo significativa las dosis infectivas de 10^8 a diferencia de dosis infectivas de 10^4 donde no se registró cambio alguno en la temperatura corporal (Sánchez et al., 2006).

4.7. Respuesta inmunológica

Existe una respuesta inmunológica a la infección primaria de la infección que se resuelve sin acción antibiótica, esta respuesta está dada por la formación de un granuloma que está bajo el control del Gamma interferón, estos granulomas son acumulaciones de células inmunes y ricos en macrófagos en diferentes estados de maduración, incluidas células epiteloides y células gigantes multinucleadas y la presencia de neutrófilos en los granulomas está relacionada con la defensa por acción antimicrobiana (Eldin et al., 2017).

Las células dendríticas (DC) encargadas de la presentación de antígenos a las células T, son un objetivo más de la bacteria y que la acción de la bacteria sobre las mCD células dendríticas mieloides es parcial, ante lo cual la producción de células T no se interrumpe de manera total. *C. burnetii*, también activa las células dendríticas plasmocitoides (pCD) induciendo su maduración y liberación de IFN Tipo 1, respuesta del huésped a la acción del patógeno (Eldin et al., 2017).

En lo referente a la respuesta inmune adaptativa, existen diferencias entre el accionar de las Celulas T y los anticuerpos, las células T CD4 y CD8 actúan en la defensa del organismo, siendo las CD8 más efectivas, siendo así que los linfocitos TCD8 de memoria central aumentan, mientras que los linfocitos TCD8 vírgenes disminuyen ppor la acción de los estados febriles, también el patógeno en la fase infectiva, estimula la respuesta inmune protectora Th1, a diferencia de las variables avirulentas y mediante bioinformática se ha demostrado que algunos epítomos son capaces de estimular las células T Th1(Eldin et al., 2017).

En la respuesta inmune también la Interleucina IL 10, que es una citocina producida por macrófagos, monocitos, células dendríticas, linfocitos, células B, mastocitos, eosinófilos, y células TCD 4, esta citocina es inmunosupresora y antiinflamatoria incluyendo la respuesta innata y adaptativa. La IL-10 modula a la baja la producción de mediadores inflamatorios y promueve la expresión de mediadores antiinflamatorios, incluidos los receptores reguladores como el receptor IL-10 de las células mieloides, inhibe la actividad microbicida de los macrófagos y la actividad presentadora de antígenos de las células dendríticas. Por otro lado, la IL-10 potencia su propia producción por parte de los linfocitos T reguladores CD4. En la respuesta inmune adaptativa, la IL-10 regula a la baja la producción de citocinas Th1, como

IL-2, IL-3, IFN--, y el complejo principal de histocompatibilidad de clase II (MHC II), y la expresión de moléculas coestimuladoras e interfiere con la polarización de las células T. Así, la IL-10 promueve la proliferación y diferenciación de las células B (Eldin et al., 2017).

4.8. Sintomatología de la fiebre Q

En cabras y en otros pequeños rumiantes la enfermedad es generalmente asintomática, aunque los desórdenes reproductivos son un signo clínico característico, en el caso de las ovejas pueden abortar sin signos clínicos y/o llegar al final de la gestación con crías a término pero en malas condiciones de desarrollo; por el contrario, las cabras pueden permanecer infectadas de manera crónica, y pueden tener hasta dos abortos posterior a la primoinfección (Pexara et al., 2018), sin embargo cabras (sintomáticas y no sintomáticas) eliminan la bacteria al medio ambiente en el proceso del parto, aborto, y labores post parto, se ha evidenciado una cantidad de 10^9 dosis infectiva de ratos en restos de placenta y/o restos puerperales por gramo de tejido, incluso las cabras más jóvenes pueden eliminar una mayor cantidad de bacterias que las cabras de mayor edad. El periodo de eliminación de la bacteria puede variar entre la especie animal infectada, por ejemplo en cabras por medio de la moco vaginal de una a cinco semanas, en heces fecales de dos a cinco semanas; y, en leche, puede eliminarse la bacteria de 01 día a seis semanas (Pexara et al., 2018).

En la mayoría de rumiantes, provoca una leve enfermedad con presencia de abortos mortinatos, metritis e infertilidad (Kiptanui et al., 2022) así mismo puede ser de manera asintomática.

4.9. Diagnóstico de la fiebre Q en rumiantes

4.9.1. Identificación del agente patógeno

La enfermedad puede diagnosticarse, mediante la identificación de la bacteria en frotis de cotiledones placentarios, contenidos de bazo, pulmón, hígado o rumen de los fetos abortados y de secreciones vaginales, mediante la técnica de: Tinción de Stamp, Giménez, Macchiavello, Giemsa y Koster modificada, las tres primeras técnicas ofrecen buenos resultados y alternativamente se puede utilizar la técnica de Ziehl–Neelsen (ZN) con una solución de fushina básica, en esta técnica las bacterias se muestran como cocobacilos de color rojo de manera intracelular y extracelular, debiendo tener cuidado con en la observación y evitar confundirlos con *Chlamydia abortus* que a diferencia de *Coxiella burnetii*, no suele estar presente en el contenido estomacal de un feto abortado. Cuando existe una gran cantidad de bacterias en la microscopia se puede realizar el aislamiento directo del germen en

huevos embrionarios, cultivos celulares y animales de laboratorio, para lo cual se recomienda una concentración superior de 10^5 bacterias (OIE, 2018).

4.9.2. Métodos serológicos

En presencia de síntomas sugestivos (aborto) de la enfermedad, la técnica de Elisa, es una de los principales métodos de diagnóstico, la respuesta inmune induce la producción de anticuerpos en las dos fases de la enfermedad (fase I y fase II). La producción de antígenos, puede hacerse en varios pases de cultivos en celulares y existe una alta concentración de anticuerpos en la fase de infección primaria, antígenos de fase I, se pueden obtener a partir del bazo de ratones infectados, y los anticuerpos de antifase I, son asociados con infecciones persistentes. Los anticuerpos de Fase II son detectables a los 7 a 15 después de iniciados los primeros síntomas y estos decrecen entre los 3 y 6 meses, con estas consideraciones de puede hacer el diagnóstico de infecciones primarias, mediante la detección del aumento de 4 veces las Inmunoglobulinas IGg e IGm de fase II entre dos muestras de suero tomadas a un intervalo de 3 a 6 semanas. Los anticuerpos son detectables a la tercera semana post infección en un 90 % de los casos, por lo cual se deben hacer dos sangrías, una en el momento de manifestación clínica y otra en etapa de recuperación; y, ante la imposibilidad de poder detectar síntomas compatibles de la enfermedad (cuadro subclínico) se recomienda la detección de anticuerpos IgG residuales pueden ser detectables luego de varios meses y años incluso (Eldin et al., 2017).

Entre los métodos de ensayo mediante serología tenemos; Ensayo de Inmunofluorescencia Indirecto (IFA) considerado como método de Referencia, test de Fijación de Complemento (CFT) que se caracteriza por tener una alta especificidad, aunque su sensibilidad es del 78 %, y en este procedimiento títulos de 1/10 se consideran animales positivos a *Coxiella burnetii*, y el análisis inmunoabsorbente ligado a enzima (Elisa), la prueba de la Reacción de la Cadena de Polimerasa (PCR), mediante muestras de leche, heces, hisopos vaginales pueden detectar la presencia de antígenos (Eldin et al., 2017).

El Test de Fijación de Complemento (CFT) si bien es cierto tiene una alta especificidad, pero su sensibilidad es baja alrededor de un 78 % lo que significa que esta prueba no detecta anticuerpos en ovejas y cabras especialmente, ante lo cual debemos tomar en cuenta que el Elisa es más sensible que el CFT y es capaz de detectar un mayor número de animales y rebaños (Rodolakis et al., 2007).

Concluyendo que una combinación de pruebas de ELISA y de PCR puede dar buenos resultados ya que no está muy clara la relación existente entre la respuesta serológica y la excreción de bacterias (Figura 3).

Figura 3: Métodos analíticos disponibles para el diagnóstico de la fiebre Q y su propósito

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Identificación del agente						
PCR	+++	–	+++	+++	++	+ ¹
Cultivo	+	–	+	–	+	–
Tinción	+	–	+	+	+	–
Geno- tipificación	–	–	–	–	++	–
Detección de respuesta inmunitaria						
ELISA	+++	–	+++	+++	+++	+++
IFA	++	–	++	++	++	++
CF	–	–	–	++–	+	+

Clave: +++ = método recomendado para este propósito; ++ = método recomendado pero tiene limitaciones; + = método adecuado en muy pocas situaciones; – = no adecuado para este propósito
 PCR = reacción en cadena de la polimerasa; ELISA = enzimoanálisis; IFA = inmunofluorescencia indirecta; CF = fijación del complemento

Adaptado de: (OIE, 2018).

4.10. Hallazgos en la necropsia

En los fetos rara vez se observan lesiones macroscópicas, pero ocasionalmente se observan inflamación y necrosis en el hígado, pulmón y riñón, así mismo en la placenta se puede observar exudado, purulento y espeso, los focos de necrosis son de color marrón rojizo y microscópicamente se puede observar neutrófilos en la superficie coriónica y trofoblastos aumentados de tamaño.

4.11. Factores de riesgo asociados a la enfermedad

Existen algunos factores de riesgo asociados a la presencia de la enfermedad, es así que la raza y la edad son factores predeterminantes y no existe diferencia significativa entre sexo y especies de cabras y ovejas, además en este estudio se asocian otros factores como:

tamaño de hato, rotación de potreros, tratamiento de estiércol, introducción de animales y contacto con otros animales, presencia de vida silvestre (Rizzo et al., 2016).

Por el contrario, en el estudio “Seroprevalence and risk factors of Q fever in small ruminant locks in selected States of Peninsular Malaysia” los factores asociados a la enfermedad son: edad, raza y tipo de producción (Faez et al., 2020).

4.12. Tratamiento

No existe vasta literatura acerca de tratamientos que sean eficaces en el control de la enfermedad tanto en ruminantes como en animales domésticos, sin embargo las medidas preventivas de control son eficaces para evitar la presencia de abortos, retenciones placentarias, nacimiento de crías débiles que están muy relacionadas con la enfermedad (CFSPH, 2010).

4.13. Prevención y control de la enfermedad

Existen algunas medidas que ayudaran a evitar el ingreso de la enfermedad en los hatos caprinos, entre las cuales tenemos: evitar al máximo el ingreso de animales sin certificación sanitaria, aplicar periodos de cuarentena en caso de existir ingreso de animales, implementar actividades de control de vectores (garrapatas) de manera periódica; en caso, que el hato caprino se encuentre infectado por la bacteria, se puede disminuir la transmisión, mediante el entierro o incineración de residuos de partos y abortos (placentas, mortinatos, madres muertas, y membranas reproductivas) y disminución de la carga bacteriana del ambiente, mediante la limpieza y desinfección periódica con lejía al 10% (CFSPH, 2010).

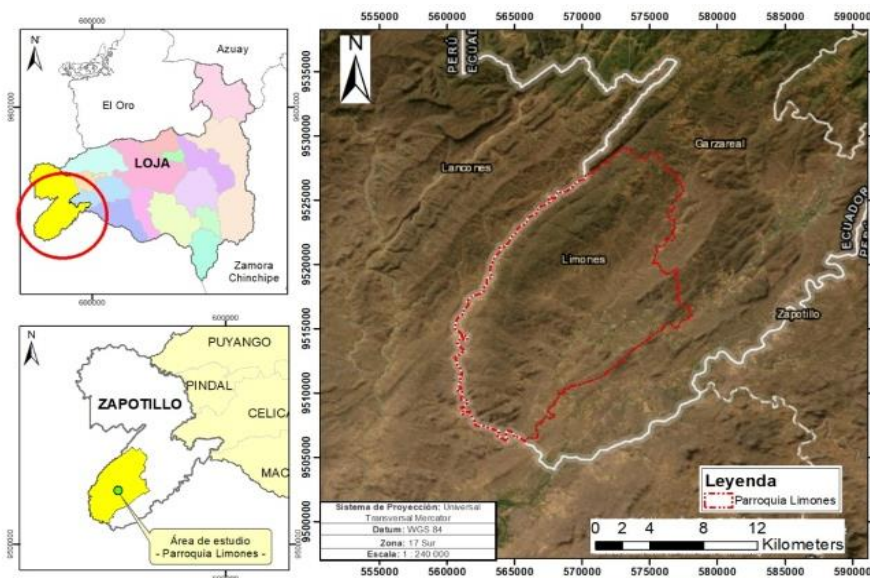
En el Ecuador no se registra por parte del Organismo Oficial Sanitario, el uso y aprobación de una vacuna para el control ya que esta enfermedad no está reportada.

5. Metodología

5.1. Lugar de estudio, población y muestra

El estudio se realizó en la parroquia Limones del Cantón Zapotillo, que se encuentra ubicada a 20 Km de la cabecera cantonal, ubicada geográficamente a en las coordenadas geográficas en el sistema Sexagesimal son: Latitud: Sur 4° 16' 00" Longitud: Oeste 79° 74' 00" La parroquia Limones, tiene un perímetro de 82.399,14 Km, cuya superficie alcanza 23.133,514 ha. Los límites que corresponden al perímetro de la parroquia Limones son al norte: república de Perú; al sur: parroquia Zapotillo: al este la parroquia Garza real; al oeste la república de Perú (Figura 4).

Figura 4: Área de estudio, representación gráfica de la parroquia Limones, cantón Zapotillo.



Adaptado de: (QGIS versión 4.4, 2022).

5.2. Diseño del estudio

La presente investigación tuvo un enfoque metodológico del tipo cuali-cuantitativo, con un estudio observacional con cohorte transversal.

5.3. Tipo de muestreo y determinación del tamaño muestral

Para calcular el número de unidades primarias se consideraron los siguientes parámetros: a) prevalencia esperada, b) error absoluto, c) nivel de confianza de acuerdo a la fórmula para muestras aleatorias simples (Thrusfield, 2007).

$$x = \frac{Z^2 \times P \times (1 - P)}{d^2}$$

En dónde n es número de granjas muestreadas, Z es el valor de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%, P es la prevalencia esperada del 50% y d es el error absoluto del 10%. Para el ajuste del número en poblaciones finitas se utilizó la siguiente fórmula (Thrusfield, 2007).

$$N_{x \text{ ajus}} = \frac{N \times n}{N + n}$$

En dónde (nxajus) es el tamaño muestral ajustado, N es el tamaño total de la población y n es el tamaño muestral inicial. De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en base al Censo de ganado caprino 2019, en Limones existen 145 granjas caprinas con 15180 caprinos. En base a esta información se determinó un número de 60 predios a visitar, los cuales fueron seleccionados al azar. Luego en cada granja se estableció el número de cabras a utilizarse: en predios de un animal, una cabra fue seleccionada; en predios de dos animales, dos cabras fueron seleccionadas; en predios de tres animales, tres cabras fueron seleccionadas. En granjas de 4 a 11 animales, 4 animales fueron elegidos y en predios con más de 12 animales, 5 cabras fueron seleccionadas para determinar la presencia de anticuerpos. Esto se consideró de acuerdo a la siguiente fórmula (Thrusfield, 2007).

$$x = [1 - (1 - p)^d] \times (N - d + 1)$$

En dónde n es el tamaño muestral, p es la probabilidad de detección de al menos un animal infectado, N es el tamaño del predio y d es el número de animales infectados en una granja. La probabilidad de detectar al menos un animal infectado en el predio fue del 95% y el número de animales positivos por predio fue calculado asumiendo una prevalencia intrapredio de 50%. En total, 300 cabras de 60 granjas fueron muestreadas aplicando un muestreo por conveniencia.

5.4. Recolección de muestras

Se tomaron muestras de sangre (5 cm³), de cada animal mediante punción directa de la vena yugular. Las muestras fueron transportadas bajo temperatura de refrigeración (4-8°C) al, en un tiempo menor a 12 horas para ser centrifugadas (1500 xg por 3 minutos) para la obtención del suero, el cual fue almacenado a -20°C en laboratorio del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja y procesadas en el Laboratorio de Diagnóstico Integral Veterinario de la Universidad Nacional de Loja (Anexo 4).

5.5. Análisis serológico

Los anticuerpos contra *C. burnetii* se detectaron mediante una prueba comercial indirecta de inmunoabsorción ligada a enzimas (ELISA indirecto) utilizando un lector de microplacas para absorbancia 800 TS (BioTek Instruments, Alemania) (Anexo 3). Se usaron placas de microtitulación recubiertas previamente con las cepas de fase I y II de *C. burnetii* ID Screen® Q Fever Indirect Multi-Species, IDvet® (Anexo 2). Según lo recomendado por el fabricante, se considera la siguiente tabla para la interpretación de resultados (Tabla 1).

Tabla 1: Interpretación de resultados del Kit Elisa para fiebre Q.

SUERO O PLASMA	
Resultado	Estatus
$S/P \% \leq 40 \%$	NEGATIVO
$40 \% < S/P \% \leq 50 \%$	DUDOSO
$50 \% < S/P \% \leq 80 \%$	POSITIVO
$S/P \% > 80 \%$	FUERTE POSITIVO

Adaptado de (IDVET, 2017).

5.6. Recolección de datos

Con el fin de identificar los factores de riesgo potenciales de infección para de Fiebre Q se aplicó una encuesta epidemiológica (Anexo 1) a cada uno de los propietarios de los hatos caprinos, en la cual se incluyó la siguiente información: Datos generales del predio (ubicación política, ubicación geográfica número de animales, categorías etarias, inventario de otras especies animales, número de hectáreas de producción, , tipo y destino de la producción); características de manejo (edad del destete, ingresa animales de otros predios, frecuencia de limpieza/remoción de excrementos de corrales, reproducción monta natural o inseminación artificial, sacrificio o descarte de animales viejos, frecuencia de vacunaciones y desparasitaciones, clasificación de animales por categoría etarea); características de la alimentación (tipo de alimentación, fuente de agua de bebida, uso de leche de cabras / vacas para la alimentación de cabritos); tipo de instalaciones (disponibilidad de corrales por categoría etaria, disponibilidad y estado de comederos, bebederos, sala de ordeño, área de cuarentena); medidas de bioseguridad: área de desinfección, visita a ferias comerciales por parte de los caprinocultores , ingreso de visitas, presencia de otros animales de producción y de compañía, control de garrapatas, control de roedores); signos clínicos relacionados con fiebre Q: presencia de síntomas respiratorios, inflamación de articulaciones, abortos, bajo

crecimiento de cabritos, falta de concepción). Además, junto con la toma de muestras se realizó el registro de datos individuales como edad, raza y sexo.

5.7. Análisis estadístico

En el presente estudio, se realizó un análisis estadístico utilizando tablas de frecuencia, y el test de F para determinar los factores de riesgo asociados a la infección por *Coxiella burnetii* en las explotaciones caprinas de la Parroquia Limones del Cantón Zapotillo del Bosque Seco de la Provincia de Loja.

Inicialmente, los datos de seroprevalencia se organizaron en tablas de frecuencia. Posteriormente, se utilizó el Test de F para determinar la asociación entre la infección por *Coxiella burnetii* y los factores de riesgo considerados en el estudio, tales como la edad de los animales, sexo, tipo de alimentación, tipo de reproducción, entre otros. Se estableció un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ para evaluar la significancia estadística de las asociaciones.

6. Resultados

En el presente trabajo de investigación se determinó la seroprevalencia de la Fiebre Q a partir del estudio en 300 caprinos de la parroquia: Limones (cantón Zapotillo); así como los factores de riesgo, habiéndose obtenido los siguientes resultados. En las 300 muestras de caprinos colectadas se encontró una muestra positiva, lo que representa al 0,3 % (1/300) de seroprevalencia (Tabla 2).

Tabla 2: Porcentaje de Infección de Fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

Total de Muestras	Diagnóstico Fiebre Q			
	Negativo	%	Positivo	%
300	299	99,67	1	0,33

6.1. Seroprevalencia de fiebre Q y factores de riesgo asociados a la enfermedad en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

Para el estudio de los factores de riesgo se consideró a las variables obtenidas a partir de la encuesta epidemiológica y del registro individual de animales.

El único caso que en el que se detectó anticuerpos contra *Coxiella burnetii*, fue una muestra del barrio Guasimal de una hembra de 38 meses, procedente de un predio donde la alimentación de los cabritos se la hace con leche materna de la cabra, se aplica la monta natural como método de reproducción con préstamo de reproductores de predios vecinos y donde no se aplica ninguna medida de bioseguridad.

No se encontró diferencias estadísticamente significativas que permitan determinar factores asociados y por ende tampoco factores de riesgo (p valor $> 0,05$) en lo referente al sexo y a la edad (Tabla 3).

Tabla 3: Factores asociados a la fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo, según las características individuales de sexo y edad.

Variable	Total	Negativo		Positivo		Valor p
		Numero	%	Numero	%	
SEXO						1,00
Hembra	279	278	92,67	1	0,33	
Macho	21	21	7,00	0	0,00	
EDAD (meses)						1,00
6-12	142	142	47,33	0	0,00	

13-24	105	105	35,00	0	0,00
25-36	36	36	12,00	0	0,00
37 en adelante	17	16	5,33	1	0,33
TOTAL	300	299	99.67	1	0,33

En lo relacionado a los factores de riesgo asociados, como la Localidad (barrio/sitio) de muestreo, alimentación de animales adultos y de cabritos, reproducción, (tipo, origen del reproductor, origen de animales de remplazo) manejo (desinfección del cordón umbilical, tipo de ordeño, aplicación de medidas de higiene, desinfección de corrales, destino del estiércol, destino de animales muertos, movilización de animales a recintos feriales, visita a centros de comercialización) asistencia veterinaria, bioseguridad (presencia de otros animales, aplicación de régimen de cuarentena, introducción de animales al predio, recibe visitas en el predio) infraestructura y comercialización. En todos estos factores de riesgo asociados no se detecta asociatividad estadística, entre cada variable y la presencia de la enfermedad al haberse encontrado un solo caso positivo en el estudio (Tabla 4).

Tabla 4: Factores asociados a la fiebre Q en caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.

Variable	Total	Negativo		Positivo		Valor p
		Numero	%	Numero	%	
LOCALIDAD						0,63
Anazitos	4	4	6,67	0	0,00	
Cabeza de Toro	4	4	6,67	0	0,00	
Chaquiro	10	10	16,67	0	0,00	
Corralitos	1	1	1,67	0	0,00	
El Mango	1	1	1,67	0	0,00	
Guasimal	5	5	8,33	0	0,00	
Hualtacos	4	4	6,67	0	0,00	
Las Torres	1	1	1,67	0	0,00	
Limones	4	3	5,00	1	1,67	
Novillos	4	4	6,67	0	0,00	
Paletilla	1	1	1,67	0	0,00	
Paletillas de Malvas	4	4	6,67	0	0,00	
Pilares de Arenillas	1	1	1,67	0	0,00	
Pilares de Oro	7	7	11,67	0	0,00	
Tamarindo	2	2	3,33	0	0,00	
Totomitos	3	3	5,00	0	0,00	
Tutumitos	4	4	6,67	0	0,00	
TENENCIA						1,00
Arriendo	3	3	5,00	0	0,00	
Comunal	30	29	48,33	1	1,67	
Propio	26	26	43,33	0	0,00	
Propio/Comunal	1	1	1,67	0	0,00	
ALIMENTO ANIMALES ADULTOS						1,00
Forraje	37	36	60,00	1	1,67	
Forraje/Concentrado	10	10	16,67	0	0,00	
Forraje/Concentrado/Subproductos	3	3	5,00	0	0,00	
Cosecha						

Forraje /Subproductos Cosecha	10	10	16,67	0	0,00	
ALIMENTO CABRITOS						
Leche de la madre	60	59	98,33	1	1,67	
REPRODUCCIÓN NATURAL						
Si	60	59	98,33	1	1,67	
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL						
No	60	59	98,33	1	1,67	
PROCEDENCIA DEL REPRODUCTOR						1,00
Perú	3	3	5,00	0	0,00	
Predio	53	52	86,67	1	1,67	
Predios Vecinos	4	4	6,67	0	0,00	
LUGAR DE PARTO						1,00
Aprisco	5	5	8,33	0	0,00	
Otros/Corral	1	1	1,67	0	0,00	
Potrero	50	49	81,66	1	1,67	
Potrero/Sala	1	1	1,67	0	0,00	
Sala	3	3	5,00	0	0,00	
DESINFECCIÓN DEL CORDÓN UMBILICAL						1,00
No	23	23	38,33	0	0,00	
Si	37	36	60,00	1	1,67	
COMEDEROS						1,00
No	44	43	71,67	1	1,67	
Si	5	5	8,33	0	0,00	
Si Bueno	5	5	8,33	0	0,00	
Si Regular	6	6	10,00	0	0,00	
BEBEDEROS						1,00
No	45	44	73,33	1	1,67	
Si	3	3	5,00	0	0,00	
Si Bueno	5	5	8,33	0	0,00	
Si Malo	3	3	5,00	0	0,00	
Si Regular	4	4	6,67	0	0,00	
PRESENCIA DE CERDOS						0,45
No	33	33	55,00	0	0,00	
Si	27	26	43,33	1	1,67	
PRESENCIA DE BOVINOS						1,00
No	56	55	91,67	1	1,67	
Si	4	4	6,67	0	0,00	
PRESENCIA DE OVINOS						1,00
No	59	58	96,67	1	1,67	
Si	1	1	1,67	0	0,00	
PRESENCIA DE CABALLOS						1,00
No	59	58	96,67	1	1,67	
Si	1	1	1,67	0	0,00	
PRESENCIA DE ASNOS						1,00
No	46	45	75,00	1	1,67	
Si	14	14	23,33	0	0,00	
PRESENCIA DE PERROS						1,00
No	2	2	3,33	0	0,00	
Si	58	57	95,00	1	1,67	

PRESENCIA DE GATOS						1,00
No	19	19	31,67	0	0,00	
Si	41	40	66,67	1	1,67	
PRESENCIA DE AVES						0,28
No	17	16	26,67	1	1,67	
Si	43	43	71,67	0	0,00	
TIPO DE ORDEÑO						
Manual	60	59	98,33	1	1,67	
MEDIDAS DE HIGIENE						
No	60	59	98,33	1	1,67	
DESINFECCIÓN DEL CORRAL						1,00
No	40	39	65,00	1	1,67	
Si	20	20	33,33	0	0,00	
INTRODUCE ANIMALES						1,00
No	34	33	55,00	1	1,67	
Si	26	26	43,33	0	0,00	
ESTIERCOL						1,00
Abono	38	37	61,67	1	1,67	
Abono/Venta	5	5	8,33	0	0,00	
Venta	17	17	28,33	0	0,00	
VISITAS AL PREDIO						1,00
No	38	37	61,67	1	1,67	
Si	22	22	36,67	0	0,00	
DESTINO CABRAS MUERTAS						1,00
Entierra	14	14	23,33	0	0,00	
Entierra/Nada	3	3	5,00	0	0,00	
Incinerar	11	11	18,33	0	0,00	
Nada	32	31	51,67	1	1,67	
VETERINARIO						1,00
No	56	55	91,67	1	1,67	
Si	4	4	6,67	0	0,00	
MORTALIDAD						1,00
No	9	9	15,00	0	0,00	
Si	51	50	83,33	1	1,67	
ABORTOS						0,35
No	21	20	33,33	1	1,67	
Si	39	39	65,00	0	0,00	
PRESENTA CORRALES						1,00
No	44	43	71,67	1	1,67	
Si	16	16	26,67	0	0,00	
CUARENTENA						1,00
No	56	55	91,67	1	1,67	
Si	4	4	6,67	0	0,00	
MOVILIZA ANIMALES						1,00
No	41	40	66,67	1	1,67	
Si	19	19	31,67	0	0,00	
ORIGEN DE ANIMALES DE REEMPLAZO						1,00
Feria	4	4	6,67	0	0,00	
Perú	4	4	6,67	0	0,00	
Predio	24	24	40,00	0	0,00	
Vecinos	25	24	40,00	1	1,67	

Vecinos/Feria	1	1	1,67	0	0,00
Vecinos/Feria/Perú	1	1	1,67	0	0,00
Vecinos/Provincias/Perú	1	1	1,67	0	0,00
DESTINO DE PRODUCCIÓN LÁCTEA					1,00
Consumo familiar	45	44	73,33	1	1,67
Consumo familiar/Alimentación de animales	2	2	3,33	0	0,00
Consumo familiar/Cabritos	1	1	1,67	0	0,00
Consumo familiar/Cabritos/Industrias lácteas	1	1	1,67	0	0,00
Consumo familiar/Venta	10	10	16,67	0	0,00
Industrias lácteas	1	1	1,67	0	0,00
DESTINO DE LA CARNE/DESCARTE					0,20
Consumo familiar	27	27	45,00	0	0,00
Consumo familiar/Camal	1	1	1,67	0	0,00
Consumo familiar/Venta	21	21	35,00	0	0,00
Venta	11	10	16,67	1	1,67
TOTAL	60	59	98,34	1	1,67

7. Discusión

Fiebre Q es una zoonosis con distribución mundial, siendo así que se ha reportado una prevalencia en el 2014 del 54% en Irán (Pexara et al., 2018). En rumiantes de la región oriental del Reino de Arabia Saudita se reportó una seroprevalencia de 9.2 % en cabras, 15.64% en vacas y de 5.8 % en ovejas (Jarelnabi et al., 2018). Asimismo, en la localidad de Volta Región de Ghana, en un estudio de 462 rumiantes, se reportó una prevalencia de 28.4% (45/158) en ovejas, de 22% (45/204) en vacas y de 10% (10/100) en cabras (Johnson et al., 2019).

Son escasos los estudios realizados en Centro y Sudamérica, para determinar la presencia de Fiebre Q tanto en poblaciones animales y en humanos. Así pues, en Costa Rica, a partir de un muestreo a nivel de todo el país centroamericano y en predios donde no se evidenció cuadros clínicos relacionados con la enfermedad, se encontró una seroprevalencia del 1.8% en caprinos; en Chile se reportó la presencia de la fiebre Q en personas mayores de 15 años en el 3% de 5166 muestras analizada (Tapia et al., 2021). En Brasil en la región norte encontraron 2.2 % de un total de 412 muestras de caprinos (Rodrigues et al., 2018).

En Ecuador la enfermedad no está en la lista de enfermedades de declaración obligatoria por parte del ente oficial de regulación y control sanitario AGROCALIDAD, donde no existen programas de control y prevención. Los estudios realizados, están enfocados en la especie bovina, mostrando una seroprevalencia del 46.9%, aunque en este estudio la provincia de Loja no fue tomada en consideración.

Por otro lado, también se evidenció la presencia del agente patógeno en muestras de leche en la localidad de Chambo, provincia de Chimborazo y en muestras provenientes de las fronteras de Colombia y Perú, principalmente en Huaquillas (Rojas et al., 2013) en lo relacionado al estudio de fiebre q en el Ecuador en personas se evidencia un 34 % de positividad en 32 muestras de trabajadores en fincas donde también se muestra una

seroprevalencia del 43 % en muestras de bovinos (Echeverría et al., 2019); luego en un estudio de caso-control se muestra una seroprevalencia del 52.9% de 172 muestras provenientes de dos hatos ganaderos donde se manifestaba el aborto como problema reproductivo (Changoluisa et al., 2019). Por otro lado se detecta la seroprevalencia en hatos lecheros y mixtos en el Ecuador de fiebre Q en un 12.6% (Carbonero et al., 2015).

En la provincia de Loja, este es el primer estudio realizado de seroprevalencia y factores de riesgo en la especie caprina, reportando una seroprevalencia del 0.3% y conforme a los problemas sanitarios encontrados en los caprinos de la zona de estudio, como abortos, nacimientos prematuros, mortalidad de cabritos etc. se puede determinar que no existe una relación estadísticamente significativa entre los factores de riesgo y la seroprevalencia de la enfermedad, aunque podemos mencionar que este porcentaje bajo, debiéndose con próximos estudios cubrir las restantes parroquias ya que se trata de un numero alto de animales, teniendo en cuenta que los síntomas de abortos, nacimiento de cabritos débiles, baja concepción en madres es comunes.

Así mismo conforme a la manifestación clínica de la enfermedad por abortos, en un 65 % de los predios visitados, este puede deberse a la circulación de otras patologías de tipo reproductivo en la zona de estudio, así mismo en el estudio de (Carbonero et al., 2015), se detecta una seroprevalencia del 12.6% ya que se tomaron muestras de bovinos en diversas zonas del Ecuador y en zonas de la sierra ecuatoriana donde es común la producción de ovinos y bovinos en los mismos hábitats; en donde el riesgo epidemiológico es más alto ya que la especie ovina tiene más afinidad y esparce en mayor proporción la bacteria..

A partir del presente estudio pueden realizarse estudios complementarios, en la misma especie y en otras especies animales, como: bovinos, cerdos, ovinos en el mismo cantón, y en la provincia de Loja, ya que por lo general en las pequeñas explotaciones las áreas de pastoreo, corrales, fuentes de agua de bebida, etc., son compartidas.

Así mismo es importante destacar que los factores de riesgo como el sexo, la edad, tipo de reproducción, desinfección del cordón umbilical, no tienen significancia estadística en la presencia de la enfermedad.

8. Conclusiones

- La seroprevalencia de la Fiebre Q encontrada en la población caprina de la Parroquia Limones del Cantón Zapotillo es del 0,3%, encontrado un solo caso positivo a la presencia de anticuerpos de la enfermedad, por lo tanto, existe una frecuencia de la enfermedad baja.
- No se identificó factores de riesgo asociados a la enfermedad por lo tanto no existe relación estadística significativa entre factores de riesgo y la enfermedad.
- Los ganaderos de la parroquia Limones no cuentan de manera individual ni colectiva con un sistema de manejo, sanitario y de bioseguridad adecuado en las explotaciones caprinas.
- Se evidencia una deficiencia en capacitación técnica de los productores de la Parroquia Limones del Cantón Zapotillo.

9. Recomendaciones

- Se continúe ejecutando estudios de enfermedades zoonóticas y de tipo reproductivo en la zona de estudio y otras parroquias a fin de determinar las causas de la mortalidad y abortos de caprinos en el Cantón Zapotillo.
- Se recomienda hacer una investigación epidemiológica por parte del Servicio oficial Sanitario del Ecuador Agrocalidad al caso encontrado.
- Continuar con estudios de confirmación de genoma por PCR en todo el lote de muestras recolectadas del predio donde se encontró el caso positivo o reactivo a la presencia de anticuerpos para la enfermedad.
- Se recomienda continuar con estudios epidemiológicos aplicando técnicas de mayor sensibilidad y especificidad como Reacción de la Cadena de Polimerasa.
- Se recomienda realizar programas de bioseguridad, donde se tome en cuenta, la cuarentena de animales provenientes de otras fincas o cantones y animales con sintomatología sospechosa.

10. Bibliografía

- Álvarez, R. (2020). *Fiebre Q en explotaciones de ganado ovino y caprino lechero: cinética de la infección, estudio de la viabilidad y los genotipos de Coxiella burnetii, y efecto en la calidad de los productos derivados.* 2020(c).
file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf
- Anastácio, S., de Sousa, S. R., Saavedra, M. J., & da Silva, G. J. (2022). Role of Goats in the Epidemiology of Coxiella burnetii. *Biology*, 11(12).
<https://doi.org/10.3390/biology11121703>
- Baltazar, de O. J. M., Rozental, T., Sampaio, de L. E. R., Forneas, D., Ortega-Mora, L. M., Porto, W. J. N., da Fonseca Oliveira, A. A., & Mota, R. A. (2018). Coxiella burnetii in dairy goats with a history of reproductive disorders in Brazil. *Acta Tropica*, 183(April), 19-22. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.04.010>
- Brom, R. Van den, van Engelen, E., Roest, H. I. J., van der Hoek, W., & Vellema, P. (2015). Coxiella burnetii infections in sheep or goats: An opinionated review. *Veterinary Microbiology*, 181(1-2), 119-129. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2015.07.011>
- Carbonero, A., Guzmán, L. T., Montaña, K., Torralbo, A., Arenas-Montes, A., & Saa, L. R. (2015). Coxiella burnetii seroprevalence and associated risk factors in dairy and mixed cattle farms from Ecuador. *Preventive Veterinary Medicine*, 118(4), 427-435. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.01.007>
- CFSPH. (2010). Fiebre Q - The Center Food Security and Public Health, Institute for International Cooperation in Animal Biologics. *oie, abril 2017*(Fiebre Q Fiebre de “Query”, coxiellosis, fiebre de los mataderos), 1-7.
- Changoluisa, D., Rivera-Olivero, I. A., Echeverría, G., Garcia-Bereguain, M. A., De Waard, J. H., Abad-Sojos, S., Aldáz-Villao, M. J., Benavides, E., Brito, C. M., Changuan, A., Chimarro, M., Espinosa, N., Galarraga, M., Gancino Guevara, M. A., Gómez, K., Guzmán, C., Haro Sisa, N. F., Herrera, H. J., Laglaguano, J. C., ... Zambrano-Mila, M. (2019). Serology for Neosporosis, Q fever and Brucellosis to assess the cause of abortion in two dairy cattle herds in Ecuador. *BMC Veterinary Research*, 15(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1924-7>
- Echeverría, G., Reyna-Bello, A., Minda-Aluisa, E., Celi-Erazo, M., Olmedo, L., García, H. A., Garcia-Bereguain, M. A., & de Waard, J. H. (2019). Serological evidence of Coxiella burnetii infection in cattle and farm workers: is Q fever an underreported zoonotic disease in Ecuador? *Infection and Drug Resistance*, 12, 701-706.

<https://doi.org/10.2147/IDR.S195940>

- Eldin, C., Mélenotte, C., Mediannikov, O., Ghigo, E., Million, M., Edouard, S., Mege, J.-L., Maurin, M., & Raoult, D. (2017). From Q Fever to *Coxiella burnetii*: Infection: a Paradigm Change. *Clinical Microbiology Reviews*, 30(1), 115 LP - 190. <http://cmr.asm.org/content/30/1/115.abstract>
- Faez, F. A. J., Bura, T. P., Hamza, A. H., Teik, C. E. L., Abdurrahim, N. A., & Lila, M. A. M. (2020). Seroprevalence and risk factors of Q fever in small ruminant flocks in selected States of Peninsular Malaysia. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 50(4), 511-517.
- Fariñas, M. T. F., & Collado, C. M. (2010). Infección por *Coxiella burnetii* (fiebre Q). *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28(SUPPL. 1), 29-32. [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(10\)70005-7](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(10)70005-7)
- Garcia-Seco, R. M. T. (2017). Epidemiología de la fiebre Q en rumiantes domésticos en la zona central de la península ibérica. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 110(9), 1689-1699.
- IDVET. (2017). ID Screen® Q Fever Indirec Multi-species. *IDvet Innovative Diagnostics, ES*, 11-17.
- INSHT. (2017). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Coxiella burnetii*. [http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas de agentes biologicos/Fichas/Coxiella burnetii 2017.pdf](http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas_de_agentes_biologicos/Fichas/Coxiella_burnetii_2017.pdf)
- Jarelnabi, A. A., Alshaiikh, M. A., Bakhiet, A. O., Omer, S. A., Aljumaah, R. S., Harkiss, G. D., Mohammed, O. B., & Hussein, M. F. (2018). Seroprevalence of q fever in farm animals in saudi arabia. *Biomedical Research (India)*, 29(5), 895-900. <https://doi.org/10.4066/biomedicalresearch.29-17-770>
- Johnson, S. A. M., Kaneene, J. B., Asare-Dompreh, K., Tasiame, W., Mensah, I. G., Afakye, K., Simpson, S. V., & Addo, K. (2019). Seroprevalence of Q fever in cattle, sheep and goats in the Volta region of Ghana. *Veterinary Medicine and Science*, 5(3), 402-411. <https://doi.org/10.1002/vms3.160>
- Kiptanui, J., Gathura, P. B., Kitale, P. M., & Bett, B. (2022). Seroprevalence Estimates of Q Fever and the Predictors for the Infection in Cattle, Sheep, and Goats in Nandi County, Kenya. *Veterinary Medicine International*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3741285>
- Macías, M., Riet Correa, F., Miller, M. M., Sondgeroth, K., Fraga, M., Silveira, C., Uzal, F. A., & Giannitti, F. (2019). Bovine abortion caused by *Coxiella burnetii*: report of a

- cluster of cases in Uruguay and review of the literature. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 31(4), 634-639. <https://doi.org/10.1177/1040638719856394>
- Morfín, L. M. (2010). *Fiebre Q: Generalidades Revisión*. 6(89), 19-21. <http://www.niaid.nih.gov/Biodefense/Pu->
- OIE. (2018). Manual Terrestre de la OIE - Fiebre Q. En *Organización Mundial de Sanidad Animal OIE* (pp. 1, 20). https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/enfermedades-animales/?_tax_animal=terrestres
- Pérez, J. L., Gutierrez, C., & De, E. (2018). *Epidemiología de la fiebre Q en España (2018) I* 2. 31(5), 386-405.
- Pexara, A., Solomakos, N., & Govaris, A. (2018). Q fever and seroprevalence of *Coxiella burnetii* in domestic ruminants. *Veterinaria italiana*, 54(4), 265-279. <https://doi.org/10.12834/VetIt.1113.6046.3>
- Rizzo, F., Vitale, N., Ballardini, M., Borromeo, V., Luzzago, C., Chiavacci, L., & Mandola, M. L. (2016). Q fever seroprevalence and risk factors in sheep and goats in northwest Italy. *Preventive Veterinary Medicine*, 130, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.05.014>
- Rodolakis, A., Berri, M., Héchar, C., Caudron, C., Souriau, A., Bodier, C. C., Blanchard, B., Camuset, P., Devillechaise, P., Natorp, J. C., Vadet, J. P., & Arricau-Bouvery, N. (2007). Comparison of *Coxiella burnetii* shedding in milk of dairy bovine, caprine, and ovine herds. *Journal of Dairy Science*, 90(12), 5352-5360. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-815>
- Rodrigues, de S. E. A., Serafim, de C. E. M., Barboza, de O. G. M., Azevedo, S. S., Peixoto, R. de M., Labruna, M. B., & Horta, M. C. (2018). Serological diagnosis and risk factors for *Coxiella burnetii* in goats and sheep in a semi-arid region of northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 27(4), 514-520. <https://doi.org/10.1590/s1984-296120180086>
- Roest, H. J., van Gelderen, B., Dinkla, A., Frangoulidis, D., van Zijderveld, F., Rebel, J., & van Keulen, L. (2012). Q Fever in Pregnant Goats: Pathogenesis and Excretion of *Coxiella burnetii*. *PLoS ONE*, 7(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048949>
- Rojas, M. I., Barragán, V., Trueba P., G. A., Hornstra O'Neill, H. M., Pearson, T., & Keim, P. (2013). Detección de *Coxiella burnetii* en leche de bovinos domésticos del Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 5(1). <https://doi.org/10.18272/aci.v5i1.115>
- Sánchez, J., Souriau, A., Buendía, A. J., Arricau-Bouvery, N., Martínez, C. M., Salinas, J., Rodolakis, A., & Navarro, J. A. (2006). Experimental *Coxiella burnetii* Infection in

- Pregnant Goats: a Histopathological and Immunohistochemical Study. *Journal of Comparative Pathology*, 135(2-3), 108-115. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2006.06.003>
- Tapia, T., Olivares, M. F., Stenos, J., Iglesias, R., Díaz, N., Vergara, N., Sotomayor, V., Gallegos, D., Soares Magalhães, R. J., Acevedo, J., Araya, P., Graves, S. R., & Hormazabal, J. C. (2021). National seroprevalence of coxiella burnetii in chile, 2016–2017. *Pathogens*, 10(5), 2016-2017. <https://doi.org/10.3390/pathogens10050531>
- Thrusfield, M. (2007). Veterinary Epidemiology. En *Equine Internal Medicine: Second Edition*. <https://doi.org/10.1016/B0-72-169777-1/50023-8>
- Turcotte, M. È., Buczinski, S., Leboeuf, A., Harel, J., Bélanger, D., Tremblay, D., Gagnon, C. A., & Arsenault, J. (2021). Epidemiological study of Coxiella burnetii in dairy cattle and small ruminants in Québec, Canada. *Preventive Veterinary Medicine*, 191(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105365>
- Villagra, Rodolfo, Esquivel Suárez, A., Wagner, H., Romero Zúñiga, J. J., Taubert, A., Wehrend, A., Hermosilla, C., & Dolz, G. (2018). Seroprevalence and factors associated with Toxoplasma gondii-, Neospora caninum- and Coxiella burnetii-infections in dairy goat flocks from Costa Rica. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 14(May), 79-84. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2018.09.006>

11. Anexos

Anexo 1: Encuesta epidemiológica para obtención de variables.

FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES MAESTRIA EN SANIDAD ANIMAL	
“SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA INFECCIÓN POR <i>Coxiella Burnetii</i> EN EXPLOTACIONES CAPRINAS DEL CANTÓN ZAPOTILLO DEL BOSQUE SECO DE LA PROVINCIA DE LOJA”	
FIEBRE Q FACTORES DE RIESGO / ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA	
IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.	
N° General de encuesta: ____ Coordenadas GPS: X: ____ Y: ____ Z: ____ Fecha: ____/____/____	
Nombre del Encuestador: _____ Institución: _____	
Nombre de la ganadería: _____ Nombre del Propietario: _____ Teléfono: ____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____/____	
Celular ____/____/____/____/____/____ Parroquia: _____ Localidad/Barrio _____	
Nombre del encuestado: _____ Teléfono: _____	
Relación del encuestado con el predio: Propietario: ____ Administrador: ____ Cuidador: ____	
Pertenece alguna asociación: Si ____ Especifique: _____ No: _____	
DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN:	
1. ¿Cuál es la superficie de la explotación? _____ Hectáreas	
2. ¿Cuál es la superficie de pastoreo de las cabras? _____ Hectáreas	
3. ¿Tipo de tenencia de la explotación caprina? Propio ____ Arriendo ____ Comodato ____ Al partir ____ Comunal ____	
4. ¿Tipo de Producción de la explotación caprina? Leche ____ Carne ____ Mixta ____ Pie de cría ____	
5. Inventario total del hato caprino: _____ Total	
Chivo / Chivato: _____	
Chiva / Cabra: _____	
Cabritos: _____	
Cabritas: _____	
Cabrillas: _____	
Chívitos: _____	
Capón: _____	
6. Inventario de otras especies animales:	
Cerdos: ____ Bovinos: ____ Ovinos: ____ Caballos: ____ Asnos: ____	
Perros: ____ Gatos: ____ Aves domésticas: ____ Aves silvestres: ____	
7. ¿Tiene otras explotaciones de crianza de caprinos? Sí ____ Lugar: ____ No ____	
8. ¿Qué tipo de ordeño utiliza para la producción láctea? Manual: () Mecánico: () No ordeña: ()	
9. ¿Qué medidas de higiene aplica durante el ordeño? Lavado de ubres: () Secado de ubres: () Sellado de ubres: ()	
10. ¿Cuál es el destino de la producción de leche? Alimentación Familiar: () Alimentación Cabritos: () Alimentación de otras especies animales: () Industrias lácteas: _____	
11. ¿Cuál es el destino final del estiércol producido en la finca? Venta: () Abono: ()	
12. Destino de los animales de producción: Camal () Consumo familiar () Venta () Otras fincas o predios ()	
SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN	
13. ¿Cuál es el sistema reproductivo empleado en su ganadería? a) Reproducción natural: Si ____ No: ____ Procedencia del Reproductor: _____ b) Inseminación Artificial: () c) Mixta () Procedencia del Reproductor: _____ d) Transferencia de embriones: ()	
14. ¿En donde tienen lugar los partos de los animales? Sala de pariciones () En potreros al aire libre () Otros ()	
15. ¿Realiza limpieza periódica de la sala de pariciones? SI () NO ()	
16. ¿Cuál es el destino de los productos de los partos y abortos? Elimina en desechos comunes () Entierra () Se brinda para la alimentación de otros animales ()	
SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	
17. ¿Qué tipo de alimentación suministra a los animales adultos? Forraje natural () Concentrado () Forraje más concentrado () Subproductos de cosecha () Ensilaje ()	
18. ¿Cómo se realiza la alimentación de cabritos? Leche de otros predios () Leche de la madre () Leche de vacas con mastitis del predio () Leche de otras cabras del predio ()	
19. ¿Cuál es el suministro o fuente de agua de bebida de los animales? Vertiente natural () Agua Potable () Pozo ()	

SISTEMA DE MANEJO

20. ¿Realiza desinfección del cordón umbilical?
SI () NO ()
21. ¿A qué edad realiza el destete?
22. ¿Introduce animales de otros predios?
SI () NO ()
23. ¿Cuál es el destino de animales muertos?
Entierra () Quema / incinera () No hace nada ()
24. ¿Cada qué tiempo realiza la remoción de camada/ de los apriscos?
25. ¿Realiza desinfecciones periódicas al corral?
SI _____ Con qué frecuencia: _____ Tipo de producto: _____
NO _____
26. ¿Dispone de comederos? Si ___ No ___ En caso de ser SI Estado de Comederos: Bueno ___ Malo ___ Regular _____
27. ¿Dispone de bebederos? Si ___ No ___ En caso de ser SI Estado de Comederos: Bueno ___ Malo ___ Regular _____
28. ¿Dispone de área de desinfección a la entrada de la explotación caprina?
SI () NO ()
29. ¿Dispone de corrales para la separación de animales por categoría etárea (edad)
SI () NO ()

SISTEMA SANITARIO Y DE BIOSEGURIDAD

30. ¿Cuenta con asistencia médica veterinaria frecuente?
SI () NO ()
31. ¿Aplica programa de vacunación?
SI () ¿Qué tipo de vacuna utiliza?
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
32. ¿Aplica programa de desparasitación interna?
SI () ¿Qué tipo de desparasitante utiliza?
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
33. ¿Aplica programa de desparasitación externa?
SI () ¿Qué tipo de desparasitante utiliza?
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
• Producto: _____ Edad: _____ Frecuencia: _____
34. ¿Existe presencia de garrapatas en los animales?
SI () NO ()
35. ¿Moviliza animales entre predios u otros?
SI () NO ()
36. ¿Cuál es el origen de los animales para remplazo?
Predios Vecinos ___ Feria comercial ___ Importa animales ___ Otras Provincias ___ Perú _____
37. ¿Para los animales que ingresan de otros predios, disponen de un periodo de cuarentena?
SI () NO () No ingresan animales de otros predios ()
38. ¿Los animales de remplazo ingresados tienen certificación sanitaria?:
Si ___ No ___ No sabe _____
39. ¿Ha existido mortalidad de animales en el último año?
Si _____ No _____
40. ¿De los siguientes problemas reproductivos cuáles se han presentado en su ganadería en el último año?
Abortos ___ Infertilidad ___ Metritis ___ Animales que nacen muertos ___ Retención placentaria ___ Otros _____
41. ¿Se han presentado diarreas en los animales de su ganadería?
Si _____ No _____
42. ¿En caso de tener animales con diarreas en su ganadería que productos emplea con mayor frecuencia?
a. _____ b. _____ c. _____
43. ¿Visita con frecuencia lugares de concentración de animales, ferias de exposición y/o comercio?
Si ___ No ___ frecuencia: _____
44. ¿Qué otro tipo de problemas sanitarios además de los consultados han presentado sus animales en el último año?

Anexo 2: Información general y protocolo del kit de diagnóstico de la fiebre Q

Protocolo del Kit de Diagnóstico de la Fiebre Q

ID Screen Q Fever Indirect Multi-species, Elisa indirecto para la detección de anticuerpos dirigidos contra *Coxiella burnetii* en suero o plasma o leche (individual o mezcla).

La fiebre Q es una enfermedad zoonótica causada por *Coxiella burnetii*. Las ovejas, bovinos y cabras expulsan la bacteria en su orina, heces y leche; especialmente en los residuos de parto. La infección es normalmente asintomática, aunque puede existir inflamación de la placenta y en otros casos aborto. Este ensayo usa antígenos de las Fases I y II de *Coxiella burnetii*, aislados en Francia a partir de la placenta de un aborto de bovino. EL kit puede ser usado con muestras de suero, plasma, leche individual o mezclas de leche, de bovinos, ovejas y cabras.

- a. **Descripción y Principio.**– Las microplacas son sensibilizadas con antígenos de las fases I y II de *Coxiella burnetii*, las muestras y los controles son añadidos a los pocillos, los anticuerpos anti-*Coxiella burnetii*, de las fases I y II si están presentes, forman un complejo antígeno – anticuerpo. Después del lavado el conjugado anti multiespecies marcado con la peroxidasa de rábano picante (HRP) por sus siglas en inglés es añadido a los pocillos, éste se fija en los anticuerpos, formando un complejo antígeno-anticuerpo-conjugado HRP, se realiza un lavado para eliminar el exceso de conjugado, y se añade la solución de revelación (TMB), el resultado de la coloración depende de la cantidad de anticuerpos específicos presentes en la muestra a analizar. La presencia de anticuerpos aparece una coloración azul, la cual se transforma en color amarillo luego de poner la solución de stop o parada; y, en ausencia de anticuerpos no aparece coloración. Se lee la placa en 450 nm (nanómetro).
- b. **Preparación de la muestra.**– Con el fin de evitar diferencias en los tiempos de incubación entre las muestras, es posible preparar en una placa de 96 pocillos las muestras a ensayar y los controles para después transferirlos a la microplaca Elisa con la ayuda de una pipeta de pistón multicanal
- c. **Preparación solución lavado.**– Es necesario equilibrar la solución de lavado concentrada (20X) a temperatura ambiente y agitar correctamente para obtener la disolución de los cristales, preparando una solución de lavado a una concentración (1X) diluyendo al 1:20 la solución concentrada (20X) con agua destilada /desionizada. Para efecto del análisis de las 300 muestras incluidos los controles se requirió de 30 ml de solución de lavado concentrada a 20X en 570 ml de agua destilada/desionizada
- d. **Procedimiento.** – Se deberá realizar la ambientación de todos los componentes del Kit, y de las muestras a temperatura ambiental 21 +/- 5 grados centígrados y ser homogenizados por vortex o por inversión. Se inicia el proceso haciendo una predilución de sueros problema y controles en 1:50, es decir en una placa de predilución, se coloca 5 µl de controles (positivo/negativo), y muestras y luego 245 µl de Diluyente 2 a en cada pocillo. Luego en la placa de Elisa recubierta de colocara 100 µl de la solución prediluida, tanto de controles y muestras, cubriendo la placa de dejando en incubación por 45 minutos +/- 4 min a 21 grados centígrados (+/- 5 grados centígrados). Posterior a la incubación se hace un lavado de la placa en tres ocasiones con 300 µl por cada pocillo, a continuación se deberá preparar la solución de conjugado a una dilución de 1:10 a partir de la solución concentrada de conjugado 10X, para este caso de las 304 muestras incluido los sueros, se mezcla 3,5 ml de solución de conjugado concentrado 10X en 31,5 ml de Diluyente 3, añadiendo 100 µl de ésta solución en cada pocillo, para cubrir la placa de dejar en incubación por 30 minutos a 21 grados centígrados (+/- 5 grados), posterior a esto se realiza una segunda fase de lavado con un frecuencia de tres lavados, colocando luego 100 µl de solución de revelación, dejando 15 minutos +/- 2 min a 21 grados (+/- 5 grados) en la oscuridad; y, finalmente se adiciona 100 µl de solución de parada en el mismo orden que se dispense en el paso 8, y se procede con la lectura de la placa a 450 nm.
- e. **Validación del Kit.**– El Kit es válido si:
 - La densidad óptica de la media del Control positivo (DO_{CP}) es superior a 0,350 DO_{CP}> 0,350
 - El cociente del promedio de las densidades ópticas de los controles Positivo y Negativo (DO_{CP} y DO_{CN}) es superior a 3. DO_{CP}/DO_{CN}> 3
- f. **Interpretación.** – Para cada muestra, se calculará el porcentaje de S/P.

$$\frac{S}{P} \% = \frac{DO_{muestras} - DO_{cn}}{DO_{cp} - DO_{cn}} \times 100$$

Anexo 3: Lecturas de DO obtenidas

Placa Nro.1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,056	0,146	0,068	0,074	0,062	0,11	0,096	0,059	0,07	0,074	0,086	0,122
B	0,069	0,113	0,091	0,292	0,095	0,082	0,077	0,081	0,323	0,082	0,12	0,062
C	1,383	0,091	0,082	0,13	0,142	0,071	0,072	0,105	0,094	0,07	0,356	0,078
D	1,38	0,217	0,085	0,088	0,076	0,226	0,081	0,09	0,094	0,116	0,08	0,058
E	0,096	0,113	0,086	0,071	0,202	0,084	0,271	0,17	0,088	0,119	0,065	0,081
F	0,073	0,081	0,069	0,071	0,084	0,22	0,11	0,064	0,162	0,243	0,075	0,064
G	0,071	0,079	0,066	0,079	0,073	0,114	0,05	0,103	0,107	0,08	0,076	0,07
H	0,072	0,073	0,057	0,072	0,076	0,084	0,118	0,099	0,385	0,259	0,104	0,062
Validación		Cont Negativo	0,0905									
		Cont Positivo	2,073									
DOcp>0,350	Valida											
DOcp/DOcn>3	Valida	22,90607735										

$$S/P\%=(DO_{muestra}-DO_{cn}/DO_{cp}-DO_{cn})*100$$

1	0,056	-1,74	Negativo
2	0,069	-1,08	Negativo
3	1,383	65,20	Fuerte Positivo
4	1,38	65,04	Fuerte Positivo
5	0,096	0,28	Negativo
6	0,073	-0,88	Negativo
7	0,071	-0,98	Negativo
8	0,072	-0,93	Negativo
9	0,146	2,80	Negativo
10	0,113	1,13	Negativo
11	0,091	0,03	Negativo
12	0,217	6,38	Negativo
13	0,113	1,13	Negativo
14	0,081	-0,48	Negativo
15	0,079	-0,58	Negativo
16	0,073	-0,88	Negativo
17	0,068	-1,13	Negativo
18	0,091	0,03	Negativo
19	0,082	-0,43	Negativo
20	0,085	-0,28	Negativo
21	0,086	-0,23	Negativo
22	0,069	-1,08	Negativo
23	0,066	-1,24	Negativo
24	0,057	-1,69	Negativo
25	0,074	-0,83	Negativo
26	0,292	10,16	Negativo
27	0,13	1,99	Negativo
28	0,088	-0,13	Negativo

29	0,071	-0,98	Negativo
30	0,071	-0,98	Negativo
31	0,079	-0,58	Negativo
32	0,072	-0,93	Negativo
33	0,062	-1,44	Negativo
34	0,095	0,23	Negativo
35	0,142	2,60	Negativo
36	0,076	-0,73	Negativo
37	0,202	5,62	Negativo
38	0,084	-0,33	Negativo
39	0,073	-0,88	Negativo
40	0,076	-0,73	Negativo
41	0,11	0,98	Negativo
42	0,082	-0,43	Negativo
43	0,071	-0,98	Negativo
44	0,226	6,83	Negativo
45	0,084	-0,33	Negativo
46	0,22	6,53	Negativo
47	0,114	1,19	Negativo
48	0,084	-0,33	Negativo
49	0,096	0,28	Negativo
50	0,077	-0,68	Negativo
51	0,072	-0,93	Negativo
52	0,081	-0,48	Negativo
53	0,271	9,10	Negativo
54	0,11	0,98	Negativo
55	0,05	-2,04	Negativo
56	0,118	1,39	Negativo
57	0,059	-1,59	Negativo
58	0,081	-0,48	Negativo
59	0,105	0,73	Negativo
60	0,09	-0,03	Negativo
61	0,17	4,01	Negativo
62	0,064	-1,34	Negativo
63	0,103	0,63	Negativo
64	0,099	0,43	Negativo
65	0,07	-1,03	Negativo
66	0,323	11,73	Negativo
67	0,094	0,18	Negativo
68	0,094	0,18	Negativo
69	0,088	-0,13	Negativo
70	0,162	3,61	Negativo
71	0,107	0,83	Negativo
72	0,385	14,85	Negativo
73	0,074	-0,83	Negativo
74	0,082	-0,43	Negativo

75	0,07	-1,03	Negativo
76	0,116	1,29	Negativo
77	0,119	1,44	Negativo
78	0,243	7,69	Negativo
79	0,08	-0,53	Negativo
80	0,259	8,50	Negativo
81	0,086	-0,23	Negativo
82	0,12	1,49	Negativo
83	0,356	13,39	Negativo
84	0,08	-0,53	Negativo
85	0,065	-1,29	Negativo
86	0,075	-0,78	Negativo
87	0,076	-0,73	Negativo
88	0,104	0,68	Negativo
89	0,122	1,59	Negativo
90	0,062	-1,44	Negativo
91	0,078	-0,63	Negativo
92	0,058	-1,64	Negativo
93	0,081	-0,48	Negativo
94	0,064	-1,34	Negativo
95	0,07	-1,03	Negativo
96	0,062	-1,44	Negativo

Placa Nro. 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,042	0,106	0,073	0,141	0,066	0,139	0,138	0,057	0,108	0,057	0,075	0,068
B	0,042	0,083	0,069	0,173	0,058	0,165	0,073	0,06	0,078	0,062	0,08	0,073
C	1,519	0,056	0,062	0,078	0,063	0,092	0,063	0,075	0,103	0,055	0,139	0,377
D	1,458	0,065	0,061	0,052	0,069	0,08	0,076	0,061	0,065	0,075	0,093	0,065
E	0,073	0,069	0,074	0,081	0,118	0,108	0,068	0,048	0,062	0,096	0,076	0,072
F	0,068	0,075	0,072	0,39	0,051	0,207	0,083	0,072	0,221	0,071	0,07	0,198
G	0,081	0,063	0,075	0,07	0,207	0,087	0,064	0,077	0,066	0,067	0,066	0,123
H	0,084	0,09	0,051	0,153	0,063	0,067	0,184	0,072	0,072	0,072	0,058	0,088
Validación		Cont Negativo	0,063		0,042							
		Cont Positivo	2,248		1,488							
DOcp>0,350	Valida											
DOcp/DOcn>3	Valida											

$$S/P\% = (DO_{muestra} - DO_{cn} / DO_{cp} - DO_{cn}) * 100$$

1	0,042	-0,96	Negativo
2	0,042	-0,96	Negativo
3	1,519	66,64	Fuerte Positivo
4	1,458	63,84	Fuerte Positivo
5	0,073	0,46	Negativo
6	0,068	0,23	Negativo
7	0,081	0,82	Negativo
8	0,084	0,96	Negativo
9	0,106	1,97	Negativo

10	0,083	0,92	Negativo
11	0,056	-0,32	Negativo
12	0,065	0,09	Negativo
13	0,069	0,27	Negativo
14	0,075	0,55	Negativo
15	0,063	0,00	Negativo
16	0,09	1,24	Negativo
17	0,073	0,46	Negativo
18	0,069	0,27	Negativo
19	0,062	-0,05	Negativo
20	0,061	-0,09	Negativo
21	0,074	0,50	Negativo
22	0,072	0,41	Negativo
23	0,075	0,55	Negativo
24	0,051	-0,55	Negativo
25	0,141	3,57	Negativo
26	0,173	5,03	Negativo
27	0,078	0,69	Negativo
28	0,052	-0,50	Negativo
29	0,081	0,82	Negativo
30	0,39	14,97	Negativo
31	0,07	0,32	Negativo
32	0,153	4,12	Negativo
33	0,066	0,14	Negativo
34	0,058	-0,23	Negativo
35	0,063	0,00	Negativo
36	0,069	0,27	Negativo
37	0,118	2,52	Negativo
38	0,051	-0,55	Negativo
39	0,207	6,59	Negativo
40	0,063	0,00	Negativo
41	0,139	3,48	Negativo
42	0,165	4,67	Negativo
43	0,092	1,33	Negativo
44	0,08	0,78	Negativo
45	0,108	2,06	Negativo
46	0,207	6,59	Negativo
47	0,087	1,10	Negativo
48	0,067	0,18	Negativo
49	0,138	3,43	Negativo
50	0,073	0,46	Negativo
51	0,063	0,00	Negativo
52	0,076	0,59	Negativo
53	0,068	0,23	Negativo
54	0,083	0,92	Negativo
55	0,064	0,05	Negativo

56	0,184	5,54	Negativo
57	0,057	-0,27	Negativo
58	0,06	-0,14	Negativo
59	0,075	0,55	Negativo
60	0,061	-0,09	Negativo
61	0,048	-0,69	Negativo
62	0,072	0,41	Negativo
63	0,077	0,64	Negativo
64	0,072	0,41	Negativo
65	0,108	2,06	Negativo
66	0,078	0,69	Negativo
67	0,103	1,83	Negativo
68	0,065	0,09	Negativo
69	0,062	-0,05	Negativo
70	0,221	7,23	Negativo
71	0,066	0,14	Negativo
72	0,072	0,41	Negativo
73	0,057	-0,27	Negativo
74	0,062	-0,05	Negativo
75	0,055	-0,37	Negativo
76	0,075	0,55	Negativo
77	0,096	1,51	Negativo
78	0,071	0,37	Negativo
79	0,067	0,18	Negativo
80	0,072	0,41	Negativo
81	0,075	0,55	Negativo
82	0,08	0,78	Negativo
83	0,139	3,48	Negativo
84	0,093	1,37	Negativo
85	0,076	0,59	Negativo
86	0,07	0,32	Negativo
87	0,066	0,14	Negativo
88	0,058	-0,23	Negativo
89	0,068	0,23	Negativo
90	0,073	0,46	Negativo
91	0,377	14,37	Negativo
92	0,065	0,09	Negativo
93	0,072	0,41	Negativo
94	0,198	6,18	Negativo
95	0,123	2,75	Negativo
96	0,088	1,14	Negativo

Placa Nro 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,043	0,172	0,067	0,083	0,096	0,102	0,074	0,089	0,086	0,061	0,052	0,135
B	0,045	0,237	0,094	0,117	0,068	0,069	0,051	0,245	0,044	0,162	0,118	0,068
C	1,261	0,055	0,062	0,088	0,05	0,067	0,077	0,065	0,084	0,056	0,342	0,087
D	1,257	0,098	0,055	0,06	0,094	0,057	0,073	0,109	0,098	0,077	0,071	0,098
E	0,066	0,086	0,068	0,063	0,175	0,085	0,083	0,082	0,064	0,214	0,054	0,057
F	0,122	0,08	0,057	0,06	0,104	0,063	0,079	0,068	0,067	0,062	0,055	0,0247
G	0,114	0,067	0,063	0,072	0,084	0,165	0,055	0,061	0,075	0,067	0,054	0,058
H	0,078	0,409	0,152	0,116	0,058	0,076	0,076	0,146	0,056	0,062	0,066	0,19
Validación		Cont Negativo	0,0655									
		Cont Positivo	1,8895									
DOcp>0,350	Valida											
DOcp/DOcn>3	Valida											

$$S/P\% = (DO_{muestra} - DO_{cn} / DO_{cp} - DO_{cn}) * 100$$

1	0,043	-1,23	Negativo
2	0,045	-1,12	Negativo
3	1,261	65,54	Fuerte Positivo
4	1,257	65,32	Fuerte Positivo
5	0,066	0,03	Negativo
6	0,122	3,10	Negativo
7	0,114	2,66	Negativo
8	0,078	0,69	Negativo
9	0,172	5,84	Negativo
10	0,237	9,40	Negativo
11	0,055	-0,58	Negativo
12	0,098	1,78	Negativo
13	0,086	1,12	Negativo
14	0,08	0,79	Negativo
15	0,067	0,08	Negativo
16	0,409	18,83	Negativo
17	0,067	0,08	Negativo
18	0,094	1,56	Negativo
19	0,062	-0,19	Negativo
20	0,055	-0,58	Negativo
21	0,068	0,14	Negativo
22	0,057	-0,47	Negativo
23	0,063	-0,14	Negativo
24	0,152	4,74	Negativo
25	0,083	0,96	Negativo
26	0,117	2,82	Negativo
27	0,088	1,23	Negativo
28	0,06	-0,30	Negativo
29	0,063	-0,14	Negativo
30	0,06	-0,30	Negativo
31	0,072	0,36	Negativo

32	0,116	2,77	Negativo
33	0,096	1,67	Negativo
34	0,068	0,14	Negativo
35	0,05	-0,85	Negativo
36	0,094	1,56	Negativo
37	0,175	6,00	Negativo
38	0,104	2,11	Negativo
39	0,084	1,01	Negativo
40	0,058	-0,41	Negativo
41	0,102	2,00	Negativo
42	0,069	0,19	Negativo
43	0,067	0,08	Negativo
44	0,057	-0,47	Negativo
45	0,085	1,07	Negativo
46	0,063	-0,14	Negativo
47	0,165	5,46	Negativo
48	0,076	0,58	Negativo
49	0,074	0,47	Negativo
50	0,051	-0,79	Negativo
51	0,077	0,63	Negativo
52	0,073	0,41	Negativo
53	0,083	0,96	Negativo
54	0,079	0,74	Negativo
55	0,055	-0,58	Negativo
56	0,076	0,58	Negativo
57	0,089	1,29	Negativo
58	0,245	9,84	Negativo
59	0,065	-0,03	Negativo
60	0,109	2,38	Negativo
61	0,082	0,90	Negativo
62	0,068	0,14	Negativo
63	0,061	-0,25	Negativo
64	0,146	4,41	Negativo
65	0,086	1,12	Negativo
66	0,044	-1,18	Negativo
67	0,084	1,01	Negativo
68	0,098	1,78	Negativo
69	0,064	-0,08	Negativo
70	0,067	0,08	Negativo
71	0,075	0,52	Negativo
72	0,056	-0,52	Negativo
73	0,061	-0,25	Negativo
74	0,162	5,29	Negativo
75	0,056	-0,52	Negativo
76	0,077	0,63	Negativo
77	0,214	8,14	Negativo

78	0,062	-0,19	Negativo
79	0,067	0,08	Negativo
80	0,062	-0,19	Negativo
81	0,052	-0,74	Negativo
82	0,118	2,88	Negativo
83	0,342	15,16	Negativo
84	0,071	0,30	Negativo
85	0,054	-0,63	Negativo
86	0,055	-0,58	Negativo
87	0,054	-0,63	Negativo
88	0,066	0,03	Negativo
89	0,135	3,81	Negativo
90	0,068	0,14	Negativo
91	0,087	1,18	Negativo
92	0,098	1,78	Negativo
93	0,057	-0,47	Negativo
94	0,0247	-2,24	Negativo
95	0,058	-0,41	Negativo
96	0,19	6,83	Negativo

Placa Nro. 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0,053	1,614	0,152	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0,06	0,119	0,173	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1,285	0,128	0,085	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	1,306	0,121	0,078	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0,07	0,07	0,071	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0,074	0,06	0,065	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0,071	0,06	0,067	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	0,058	0,094	0,055	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Validación		Cont Negativo	0,083									
		Cont Positivo	1,938									
DOcp>0,350	Valida											
DOcp/DOcn>3	Valida											

$$S/P\% = (DO_{muestra} - DO_{cn} / DO_{cp} - DO_{cn}) * 100$$

1	0,053	-1,62	Negativo
2	0,06	-1,24	Negativo
3	1,285	64,80	Fuerte Positivo
4	1,306	65,93	Fuerte Positivo
5	0,07	-0,70	Negativo
6	0,074	-0,49	Negativo
7	0,071	-0,65	Negativo
8	0,058	-1,35	Negativo
9	1,614	82,53	Fuerte Positivo
10	0,119	1,94	Negativo

11	0,128	2,43	Negativo
12	0,121	2,05	Negativo
13	0,07	-0,70	Negativo
14	0,06	-1,24	Negativo
15	0,06	-1,24	Negativo
16	0,094	0,59	Negativo
17	0,152	3,72	Negativo
18	0,173	4,85	Negativo
19	0,085	0,11	Negativo
20	0,078	-0,27	Negativo
21	0,071	-0,65	Negativo
22	0,065	-0,97	Negativo
23	0,067	-0,86	Negativo
24	0,055	-1,51	Negativo

Anexo 4: Registro de Colecta de Muestras

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA												
PROGRAMA DE MAESTRIA DE SANIDAD ANIMAL												
REGISTRO DE COLECTA DE MUESTRAS												
N°	Propietario	N° de predio	Id Animal	Sexo		Edad	Síntomas	Temperatura	Suero sanguíneo	Heces	Fecha de colecta	Muestreado por
				M/H	a/m/d							
	Luis Valdes	P1	S01 G01	H	4	No	38.1	x	x			Steffanía Parra
	Luis Valdes	P1	S02 G01	H	0	No	37.9	x	x	x		Steffanía Parra
	Luis Valdes	P1	S03 G01	H	0	No	38.2	x	x	x		Steffanía Parra
	Luis Valdes	P1	S04 G01	H	2	No	38.4	x	x	x		Steffanía Parra
	Luis Valdes	P1	S05 G01	M	6	No	38.3	x	x	x		Steffanía Parra
	Pedro Castillo	P2	S06 G01	H	4	No	38.4	x	x	x		Steffanía Parra
	Pedro Castillo	P2	S07 G01	H	2	No	38.0	x	x	x		Steffanía Parra
	Pedro Castillo	P2	S08 G01	H	6	No		x	x	x		Steffanía Parra
	Pedro Castillo	P2	S09 G01	H	2	No		x	x	x		Steffanía Parra
0	Pedro Castillo	P2	S10 G01	H		No		x	x	x		Steffanía Parra
1	Byron Sarango	P3	S11 G01	H	0	No		x	x	x		Steffanía Parra
2	Byron Sarango	P3	S12 G01	H	4	No		x	x	x		Steffanía Parra

3	Byron Sarango	P3	S13 G01	H	9	No	x	x	x	Steffanía Parra
4	Byron Sarango	P3	S14 G01	H	4	No	x	x	x	Steffanía Parra
5	Byron Sarango	P3	S15 G01	H	0	No	x	x	x	Steffanía Parra
6	Segundo Castillo	P4	S16 G01	H	8	No	x	x	x	Steffanía Parra
7	Segundo Castillo	P4	S17 G01	H	5	No	x	x	x	Steffanía Parra
8	Segundo Castillo	P4	S18 G01	H	8	No	x	x	x	Steffanía Parra
9	Segundo Castillo	P4	S19 G01	H	0	No	x	x	x	Steffanía Parra
0	Segundo Castillo	P4	S20 G01	H	6	No	x	x	x	Steffanía Parra
1	Luz Zapata	P5	S21 G01	H	0	No	x	x	x	Steffanía Parra
2	Luz Zapata	P5	S22 G01	H	2	No	x	x	x	Steffanía Parra
3	Luz Zapata	P5	S23 G01	H		No	x	x	x	Steffanía Parra
4	Luz Zapata	P5	S24 G01	H	4	No	x	x	x	Steffanía Parra
5	Luz Zapata	P5	S25 G01	H		No	x	x	x	Steffanía Parra
6	Juan Humberto Castillo	P6	S01 G02	H	8	No	x	x	x	Roberto Bustillos
7	Juan Humberto Castillo	P6	S02 G02	H	8	No	x	x	x	Roberto Bustillos
8	Juan Humberto Castillo	P6	S03 G02	H	6	No	x	x	x	Roberto Bustillos
9	Juan Humberto Castillo	P6	S04 G02	H	0	No	x	x	x	Roberto Bustillos
0	Juan Humberto Castillo	P6	S05 G02	H	8	No	x	x	x	Roberto Bustillos
1	Wilmer Pena	P7	S06 G02	H	4	No	x	x	x	Roberto Bustillos
2	Wilmer Pena	P7	S07 G02	M	8	No	x	x	x	Roberto Bustillos
3	Wilmer Pena	P7	S08 G02	H	8	No	x	x	x	Roberto Bustillos
4	Wilmer Pena	P7	S09 G02	H	6	No	x	x	x	Roberto Bustillos
5	Wilmer Pena	P7	S10 G02	H	4	No	x	x	x	Roberto Bustillos
6	Victor Alfredo Bustamante Zapata	P8	S11 G02	H	2	No	x	x	x	Roberto Bustillos

7	Victor Alfredo Bustamante Zapata	P8	S12 G02	H	8	No	x	x	x	Roberto Bustillos
8	Victor Alfredo Bustamante Zapata	P8	S13 G02	H		No	x	x	x	Roberto Bustillos
9	Victor Alfredo Bustamante Zapata	P8	S14 G02	H	0	No	x	x	x	Roberto Bustillos
0	Victor Alfredo Bustamante Zapata	P8	S15 G02	H	4	No	x	x	x	Roberto Bustillos
1	Jenny del Carmen Miranda Condoy	P9	S16 G02	M	2	No	x	x	x	Roberto Bustillos
2	Jenny del Carmen Miranda Condoy	P9	S17 G02	H	4	No	x	x	x	Roberto Bustillos
3	Jenny del Carmen Miranda Condoy	P9	S18 G02	H	4	No	x	x	x	Roberto Bustillos
4	Jenny del Carmen Miranda Condoy	P9	S19 G02	H	4	No	x	x	x	Roberto Bustillos
5	Jenny del Carmen Miranda Condoy	P9	S20 G02	H	6	No	x	x	x	Roberto Bustillos
6	Yuliana Jimenez Sarango	P10	S21 G02	H	6	No	x	x	x	Roberto Bustillos
7	Yuliana Jimenez Sarango	P10	S22 G02	H	0	No	x	x	x	Roberto Bustillos
8	Yuliana Jimenez Sarango	P10	S23 G02	H	0	No	x	x	x	Roberto Bustillos
9	Yuliana Jimenez Sarango	P10	S24 G02	M	5	No	x	x	x	Roberto Bustillos
0	Yuliana Jimenez Sarango	P10	S25 G02	H	0	No	x	x	x	Roberto Bustillos
1	José Vinces	P11	S01 G03	H	4	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
2	José Vinces	P11	S02 G03	H	2	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
3	José Vinces	P11	S03 G03	H	2	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
4	José Vinces	P11	S04 G03	H	8	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
	José Vinces	P11	S05 G03	H		No	x	x	x	Leonidas

5	8									Gualpa
6	Jesús Sanchez	P12	S06 G03	H	0	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
7	Jesús Sanchez	P12	S07 G03	H	4	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
8	Jesús Sanchez	P12	S08 G03	H	4	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
9	Jesús Sanchez	P12	S09 G03	H		No	x	x	x	Leonidas Gualpa
0	Jesús Sanchez	P12	S10 G03	H	6	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
1	Galo Vincés	P13	S11 G03	H	2	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
2	Galo Vincés	P13	S12 G03	H	4	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
3	Galo Vincés	P13	S13 G03	H	0	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
4	Galo Vincés	P13	S14 G03	H	2	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
5	Galo Vincés	P13	S15 G03	H		No	x	x	x	Leonidas Gualpa
6	Franquis Vincés	P14	S16 G03	H	2	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
7	Franquis Vincés	P14	S17 G03	H	4	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
8	Franquis Vincés	P14	S18 G03	M		No	x	x	x	Leonidas Gualpa
9	Franquis Vincés	P14	S19 G03	H		No	x	x	x	Leonidas Gualpa
0	Franquis Vincés	P14	S20 G03	H	6	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
1	Darwin Pacherras	P15	S21 G03	H	4	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
2	Darwin Pacherras	P15	S22 G03	H	2	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
3	Darwin Pacherras	P15	S23 G03	H	0	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
4	Darwin Pacherras	P15	S24 G03	H	8	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
5	Darwin Pacherras	P15	S25 G03	H	0	No	x	x	x	Leonidas Gualpa
6	Otonil Vidal	P16	S01 G04	H	4	No	x	x	x	Edison Merino
7	Otonil Vidal	P16	S02 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
8	Otonil Vidal	P16	S03 G04	H	0	No	x	x	x	Edison Merino
9	Otonil Vidal	P16	S04 G04	H	6	No	x	x	x	Edison Merino
0	Otonil Vidal	P16	S05 G04	H	0	No	x	x	x	Edison Merino
1	Maximiliano Rivera	P17	S06 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
2	Maximiliano Rivera	P17	S07 G04	M		No	x	x	x	Edison Merino
3	Maximiliano Rivera	P17	S08 G04	H	8	No	x	x	x	Edison Merino
4	Maximiliano Rivera	P17	S09 G04	H	4	No	x	x	x	Edison Merino

5	Maximiliano Rivera	P17	S10 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
6	Luis Adolfo vidal	P18	S11 G04	H	4	No	x	x	x	Edison Merino
7	Luis Adolfo vidal	P18	S12 G04	H	6	No	x	x	x	Edison Merino
8	Luis Adolfo vidal	P18	S13 G04	H	0	No	x	x	x	Edison Merino
9	Luis Adolfo vidal	P18	S14 G04	H	6	No	x	x	x	Edison Merino
0	Luis Adolfo vidal	P18	S15 G04	H	4	No	x	x	x	Edison Merino
1	Santos Feliciano Vidal	P19	S16 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
2	Santos Feliciano Vidal	P19	S17 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
3	Santos Feliciano Vidal	P19	S18 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
4	Santos Feliciano Vidal	P19	S19 G04	H	6	No	x	x	x	Edison Merino
5	Santos Feliciano Vidal	P19	S20 G04	H	9	No	x	x	x	Edison Merino
6	JosueDrausin vices Sarango	P20	S21 G04	M	6	No	x	x	x	Edison Merino
7	JosueDrausin vices Sarango	P20	S22 G04	H	4	No	x	x	x	Edison Merino
8	JosueDrausin vices Sarango	P20	S23 G04	H	4	No	x	x	x	Edison Merino
9	JosueDrausin vices Sarango	P20	S24 G04	H	8	No	x	x	x	Edison Merino
00	JosueDrausin vices Sarango	P20	S25 G04	H	2	No	x	x	x	Edison Merino
01	Luz María Cornejo	P21	M01 P01	H	6	No	X	Na	Na	Lenin Castillo
02	Luz María Cornejo	P21	M02 P01	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo
03	Luz María Cornejo	P21	M03 P01	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
04	Luz María Cornejo	P21	M04 P01	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
05	Luz María Cornejo	P21	M05 P01	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
06	José Telmo Rogel Vices	P22	M01 P02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
07	José Telmo Rogel Vices	P22	M02 P02	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
08	José Telmo Rogel Vices	P22	M03 P02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
09	José Telmo Rogel Vices	P22	M04 P02	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo

10	José Telmo Rogel Vines	P22	M05 P02	M	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
11	Fabriciano Cornejo Vines	P23	M01 P03	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
12	Fabriciano Cornejo Vines	P23	M02	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
13	Fabriciano Cornejo Vines	P23	M03	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
14	Fabriciano Cornejo Vines	P23	M04	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
15	Vines	P23	M05 P03	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
16	José Eduardo Anazco	P24	M01 P04	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
17	José Eduardo Anazco	P24	M02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
18	José Eduardo Anazco	P24	M03	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
19	José Eduardo Anazco	P24	M04	M	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
20	José Eduardo Anazco	P24	M05 P04	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
21	María Telma Cisneros Vidal	P25	M01 P05	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
22	María Telma Cisneros Vidal	P25	M02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
23	María Telma Cisneros Vidal	P25	M03	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
24	María Telma Cisneros Vidal	P25	M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
25	María Telma Cisneros Vidal	P25	M05 P05	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
26	Cesar Augusto Sarango Castillo	P26	M01 P06	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
27	Cesar Augusto Sarango Castillo	P26	M02	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
28	Cesar Augusto Sarango Castillo	P26	M03	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
29	Cesar Augusto Sarango Castillo	P26	M04	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
30	Cesar Augusto Sarango Castillo	P26	M05 P06	M	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo

	Sarango Castillo										
31	María Georgina Sánchez	P27	M01 P07	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
32	María Georgina Sánchez	P27	M02 P07	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
33	María Georgina Sánchez	P27	M03 P07	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
34	María Georgina Sánchez	P27	M04 P07	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
35	María Georgina Sánchez	P27	M05 P07	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
36	Yahaira Jimenez	P28	M01 P08	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
37	Yahaira Jimenez	P28	M02 P08	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
38	Yahaira Jimenez	P28	M03 P08	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
39	Yahaira Jimenez	P28	M04 P08	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
40	Yahaira Jimenez	P28	M05 P08	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
41	Juan Carlos Castillo Zapata	P29	M01 P09	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
42	Juan Carlos Castillo Zapata	P29	M02 P09	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
43	Juan Carlos Castillo Zapata	P29	M03 P09	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
44	Juan Carlos Castillo Zapata	P29	M04 P09	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
45	Juan Carlos Castillo Zapata	P29	M05 P09	M		No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
46	Manuel Eduardo Vera Ramirez	P30	M01 P10	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
47	Manuel Eduardo Vera Ramirez	P30	M02 P10	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
48	Manuel Eduardo Vera Ramirez	P30	M03 P10	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
49	Manuel Eduardo Vera Ramirez	P30	M04 P10	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
50	Manuel Eduardo Vera Ramirez	P30	M05 P10	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
51	Rogel Silva Porfirio Alejandro	P31	M01 P11	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	

52	Rogel Silva Porfirio Alejandro		M02 P11	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
53	Rogel Silva Porfirio Alejandro		M03 P11	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
54	Rogel Silva Porfirio Alejandro		M04 P11	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
55	Rogel Silva Porfirio Alejandro		M05 P11	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
56	Manuel Segundo Sánchez	P32	M01 P12	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo
57	Manuel Segundo Sánchez		M02 P12	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo
58	Manuel Segundo Sánchez		M03 P12	M	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
59	Manuel Segundo Sánchez		M04 P12	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo
60	Manuel Segundo Sánchez		M05 P12	M	1	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
61	Víctor Requeses	P33	M01 P13	H	3	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
62	Víctor Requeses		M02 P13	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
63	Víctor Requeses		M03 P13	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
64	Víctor Requeses		M04 P13	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
65	Víctor Requeses		M05 P13	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
66	Amable Infante	P34	M01 P14	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
67	Amable Infante		M02	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
68	Amable Infante		M03	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
69	Amable Infante		M04	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
70	Amable Infante		M05 P14	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
71	Luis Adalberto Castillo Cruz	P35	M01 P15	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
72	Luis Adalberto Castillo Cruz		M02	M	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
73	Luis Adalberto Castillo Cruz		M03	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
74	Luis Adalberto Castillo Cruz		M04	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
	Luis		M05 P15	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo

75	Adalberto Castillo Cruz				4						
76	Manuel María Castillo Cruz	P36	M01 P16	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
77	Manuel María Castillo Cruz		M02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
78	Manuel María Castillo Cruz		M03	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
79	Manuel María Castillo Cruz		M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
80	Manuel María Castillo Cruz		M05 P16	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
81	Domingo Cisneros	P37	M01 P17	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
82	Domingo Cisneros		M02	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
83	Domingo Cisneros		M03	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
84	Domingo Cisneros		M04	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
85	Domingo Cisneros		M05 P17	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
86	Carlos Cruz Requena Zapata	P38	M01 P18	M	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
87	Carlos Cruz Requena Zapata		M02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
88	Carlos Cruz Requena Zapata		M03	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
89	Carlos Cruz Requena Zapata		M04	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
90	Carlos Cruz Requena Zapata		M05 P18	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
91	Brigida Jumbo	P39	M01 P19	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
92	Brigida Jumbo	P39	M02 P19	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
93	Brigida Jumbo	P39	M03 P19	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
94	Brigida Jumbo	P39	M04 P19	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
95	Brigida Jumbo	P39	M05 P19	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
96	Lenin Requenes	P40	M01 P20	M	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
97	Lenin Requenes	P40	M02 P20	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
98	Lenin Requenes	P40	M03 P20	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
99	Lenin Requenes	P40	M04 P20	H	5	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	

00	Lenin Requesenes	P40	M05 P20	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
01	Rosa Cisneros Requesenes	P41	M01 P21	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
02	Rosa Cisneros Requesenes	P41	M02 P21	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
03	Rosa Cisneros Requesenes	P41	M03 P21	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
04	Rosa Cisneros Requesenes	P41	M04 P21	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
05	Rosa Cisneros Requesenes	P41	M05 P21	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
06	Nelson Vera Zapata	P42	M01 P22	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
07	Nelson Vera Zapata	P42	M02 P22	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
08	Nelson Vera Zapata	P42	M03 P22	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
09	Nelson Vera Zapata	P42	M04 P22	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
10	Nelson Vera Zapata	P42	M05 P22	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
11	GermelAlcide z Vinces	P43	M01 P23	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
12	GermelAlcide z Vinces	P43	M02 P23	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
13	GermelAlcide z Vinces	P43	M03 P23	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
14	GermelAlcide z Vinces	P43	M04 P23	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
15	GermelAlcide z Vinces	P43	M05 P23	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
16	Marco Vinces Martinez	P44	M01 P24	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
17	Marco Vinces Martinez	P44	M02 P24	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
18	Marco Vinces Martinez	P44	M03 P24	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo
19	Marco Vinces Martinez	P44	M04 P24	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
20	Marco Vinces Martinez	P44	M05 P24	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
21	Santos Edilberto Miranda Castillo	P45	M01 P25	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
22	Santos Edilberto Miranda Castillo	P45	M02 P25	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
23	Santos Edilberto Miranda Castillo	P45	M03 P25	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
	Santos	P45	M04 P25	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo

24	Edilberto Miranda Castillo Santos Edilberto Miranda				8						
25	Castillo	P45	M05 P25	M	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
26	Braulio Sánchez	P46	M01 P26	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
27	Braulio Sánchez	P46	M02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
28	Braulio Sánchez	P46	M03	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
29	Braulio Sánchez	P46	M04	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
30	Sánchez	P46	M05 P26	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
31	Luz Marina Valdez	P47	M01 P27	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
32	Luz Marina Valdez	P47	M02	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
33	Luz Marina Valdez	P47	M03	H	5	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
34	Luz Marina Valdez	P47	M04	H	5	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
35	Luz Marina Valdez	P47	M05 P27	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
36	Vilma Vidal	P48	M01 P28	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
37	Vilma Vidal	P48	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
38	Vilma Vidal	P48	M03	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
39	Vilma Vidal	P48	M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
40	Vilma Vidal	P48	M05	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
41	María Graciela Asunción	P49	M01 P29	M	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
42	María Graciela Asunción	P49	M02	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
43	María Graciela Asunción	P49	M03	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
44	María Graciela Asunción	P49	M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
45	María Graciela Asunción	P49	M05	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
46	Victor Sarango	P50	M01 P30	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
47	Victor Sarango	P50	M02	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
48	Victor Sarango	P50	M03	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	
49	Victor Sarango	P50	M04	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo	

50	Victor Sarango	P50	M05	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
51	Galo Vidal	P51	M01 P31	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
52	Galo Vidal	P51	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
53	Galo Vidal	P51	M03	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
54	Galo Vidal	P51	M04	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
55	Galo Vidal	P51	M05	M	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
56	Segundo Infante Lamas	P52	M01 P32	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
57	Segundo Infante Lamas	P52	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
58	Segundo Infante Lamas	P52	M03	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
59	Segundo Infante Lamas	P52	M04	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
60	Segundo Infante Lamas	P52	M05	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
61	Jorge Requena Valdiviezo	P53	M01 P33	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
62	Jorge Requena Valdiviezo	P53	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
63	Jorge Requena Valdiviezo	P53	M03	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
64	Jorge Requena Valdiviezo	P53	M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
65	Jorge Requena Valdiviezo	P53	M05	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
66	Juan Huberto Castillo	P54	M01 P34	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
67	Juan Huberto Castillo	P54	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
68	Juan Huberto Castillo	P54	M03	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
69	Juan Huberto Castillo	P54	M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
70	Juan Huberto Castillo	P54	M05	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
71	Paco Zapata	P55	M01 P35	M	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
72	Paco Zapata	P55	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
73	Paco Zapata	P55	M03	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
74	Paco Zapata	P55	M04	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo

75	Paco Zapata	P55	M05	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
76	Julio Vera	P56	M01 P36	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
77	Julio Vera	P56	M02	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
78	Julio Vera	P56	M03	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
79	Julio Vera	P56	M04	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
80	Julio Vera	P56	M05	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
81	Torcila Vines Sarango	P57	M01 P37	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
82	Torcila Vines Sarango	P57	M02	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
83	Torcila Vines Sarango	P57	M03	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
84	Torcila Vines Sarango	P57	M04	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
85	Torcila Vines Sarango	P57	M05	H	4	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
86	Angel Lamas Vines	P58	M01 P38	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
87	Angel Lamas Vines	P58	M02	M	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
88	Angel Lamas Vines	P58	M03	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
89	Angel Lamas Vines	P58	M04	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
90	Angel Lamas Vines	P58	M05	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
91	José Ivan Requena	P59	M01 P39	H	9	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
92	José Ivan Requena	P59	M02	H	5	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
93	José Ivan Requena	P59	M03	H		No	x	Na	Na	Lenin Castillo
94	José Ivan Requena	P59	M04	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
95	José Ivan Requena	P59	M05	H	6	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
96	Cesar Requena	P60	M01	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
97	Cesar Requena	P60	M02	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
98	Cesar Requena	P60	M03	H	0	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
99	Cesar Requena	P60	M04	H	8	No	x	Na	Na	Lenin Castillo
00	Cesar Requena	P60	M05	H	2	No	x	Na	Na	Lenin Castillo

Anexo 5: Certificación de traducción del abstract.



CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Loja 03 de julio de 2023

Lic.
Nancy Correa Martínez.
CC.EE. Idioma Inglés.

CERTIFICA:

Haber traducido del Idioma Español al Idioma Inglés, el ABSTRACT de Proyecto de Investigación: "Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la infección *por Coxiella burnetii* en explotaciones caprinas del cantón Zapotillo del bosque seco de la provincia de Loja". "Para la obtención de Maestría en la facultad de AGROPECUARIA EN SANIDAD ANIMAL Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES". Elaborado por: El médico veterinario LENIN REMIGIO CASTILLO SANCHEZ, portador de la cédula de identidad No.1103413371,

La técnica de traducción utilizada fue: Traducción Literal.

Lo certifico.

Atentamente



Lic. Nancy Correa Martínez
C.I. 1101706602