



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**“PREVALENCIA DE FIEBRE Q EN BOVINOS DE CARNE MEDIANTE LA
TÉCNICA DE ELISA INDIRECTA”**

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

AUTOR: DIEGO JOSE ANGAMARCA ANGAMARCA

TUTOR: ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA, Mgtr.

Cuenca - Ecuador

2025

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Diego Jose Angamarca Angamarca con documento de identificación N° 0106681448
manifiesto que:

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

Cuenca, 14 de febrero del 2025

Atentamente,



Diego Jose Angamarca Angamarca

0106681448

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

Yo, Diego Jose Angamarca Angamarca con documento de identificación N° 0106681448, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo experimental: “Prevalencia de fiebre Q en bovinos de carne mediante la técnica de ELISA indirecta”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Médico Veterinario, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, 14 de febrero del 2025

Atentamente,



Diego Jose Angamarca Angamarca

0106681448

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Mauricio Xavier Salas Rueda con documento de identificación N° 0603329681, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “PREVALENCIA DE FIEBRE Q EN BOVINOS DE CARNE MEDIANTE LA TÉCNICA DE ELISA INDIRECTA”, realizado por Diego Jose Angamarca Angamarca con documento de identificación N° 0106681448, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 14 de febrero del 2025

Atentamente,



Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda, Mgtr.

0603329681

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico primeramente a Dios, ya que con su ayuda todo es posible; a mis padres por haber confiado en mí e invertir su tiempo y su dinero en mi formación profesional, a mi hermano por sus consejos y motivación que me inspiraron a seguir adelante.

Una dedicatoria especial a mi hermosa hija Thyanna y mi esposa Fabiana por alegrarme la vida con su amor y cariño, lo que significa todo para mí.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermano por haberme brindado todo su apoyo en los momentos más difíciles, convirtiéndose en el pilar fundamental que me ayudaron a cumplir con este objetivo.

A mis amigos que hicieron que mi vida universitaria sea muy extrovertida y alegre llenándola de muchos recuerdos que jamás se olvidaran.

A mi tutor Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda por brindarme todo su tiempo a lo largo de este trabajo de titulación.

INDICE GENERAL

1.	RESUMEN	11
2.	ABSTRACT	12
3.	INTRODUCCIÓN.....	13
1.1	Problema	13
1.2	Delimitación	14
1.2.1	Delimitación espacial	14
1.2.2	Delimitación temporal	14
1.2.3	Delimitación académica	15
1.3	Explicacion del problema	15
1.4	Objetivos.....	16
1.4.1	Objetivo General.....	16
1.4.2	Objetivos específicos.....	16
1.5	Hipótesis	16
1.6	Fundamentación Teórica	16
2.	REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	17
2.1	Generalidades	17
2.2	Impacto en la Salud Publica	17
2.3	Etiología.....	18

2.4	Taxonomía	19
2.5	Epidemiología.....	19
2.6	Transmisión	20
2.6.1	Factores de riesgo para la transmisión de <i>C. burnetii</i> en rumiantes domésticos	
	21	
2.7	Ciclo Biológico.....	22
2.8	Patogenia	23
2.9	Manifestaciones Clínicas en animales y humanos	24
2.10	Diagnóstico	25
2.10.1	ELISA (Enzimoinmunoanálisis de adsorción)	26
2.10.2	Tipos de ELISA	26
2.11	Tratamiento.....	30
2.12	Resumen del estado del arte del estudio del problema.....	30
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1	Materiales	32
3.1.1	Físicos.....	32
3.1.2	Biológicos.....	33
3.1.3	Diseño Experimental	34
3.2	Población y muestra.....	34
3.2.1	Población	34
3.2.2	Toma de muestra	35

3.2.3	Análisis de las muestras.....	36
3.2.4	Interpretación.....	38
3.3	Estadística.....	39
3.4	Operalización de variables.....	40
3.4.1	Variable dependiente.....	40
3.4.2	Variable independiente.....	40
3.5	Consideraciones éticas.....	40
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1	Prevalencia de Fiebre Q en la provincia del Guayas cantón Naranjal.....	41
4.2	Frecuencia por abortos.....	43
4.3	Frecuencia por edad.....	44
4.4	Frecuencia por raza.....	45
4.5	Frecuencia por número de partos.....	46
4.6	Frecuencia por prolapsos uterinos.....	47
4.7	Frecuencia por retenciones placentarias.....	48
4.8	Frecuencia por partos distócicos.....	49
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1	Conclusiones.....	50
5.2	Recomendaciones.....	50
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	52
7.	ANEXOS.....	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cantón Naranjal	14
Figura 2. Principales reservorios de <i>C. burnetii</i> . Vías de excreción en rumiantes y de infección en seres humanos	21
Figura 3. Ciclo Biológico	22
Figura 4 Ingreso al organismo de <i>Coxiella burnetii</i> al Organismo.....	24
Figura 5. ELISA Directo.....	27
Figura 6. ELISA Competitivo.....	28
Figura 7. ELISA Tipo Sándwich.....	29
Figura 8. ELISA Indirecto	30
Figura 9. Frecuencia por abortos	43
Figura 10. Frecuencia por edad	44
Figura 11. Frecuencia por raza	45
Figura 12. Frecuencia por número de partos	46
Figura 13. Frecuencia por prolapsos uterinos.....	47
Figura 14. Frecuencia por retenciones placentarias.....	48
Figura 15. Frecuencia por partos distócicos	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía	19
Tabla 2. Materiales de oficina.....	32
Tabla 3. Materiales Físicos	33
Tabla 4. Materiales Biológicos	33
Tabla 5. Interpretación de la densidad óptica	39
Tabla 6. Variables dependientes: Prevalencia de anticuerpos mediante ELISA indirecta.	40
Tabla 7. Variables independientes: Animales.	40
Tabla 8. Prevalencia de Fiebre Q en el Cantón Naranjal.....	41

1. RESUMEN

Las enfermedades zoonóticas representan un desafío global, responsables de brotes infecciosos y revelando la vulnerabilidad de la barrera entre especies, así como la falta de preparación en políticas y medidas sanitarias. En Ecuador, existe un déficit en salud pública, y revertir esta situación requiere generar conocimiento específico sobre los patógenos que pueden transmitirse a los humanos, así como los posibles puntos de contacto entre animales, productores y consumidores. Entre los patógenos zoonóticos de notificación obligatoria se encuentra la Fiebre Q, una enfermedad que afecta a diversas especies. La fiebre Q, que se manifiesta en bovinos, es provocada por la bacteria *Coxiella burnetii*, la cual se encuentra en el entorno debido a problemas de higiene y cambios climáticos. Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de identificar la presencia y determinar la prevalencia de la bacteria *C. burnetii*, responsable de la fiebre Q, en bovinos pertenecientes al cantón Naranjal en la provincia del Guayas, se analizó un total de 162 muestras dándonos una prevalencia del 0%, lo que nos indica que no existe la presencia de la enfermedad en este sector.

2. ABSTRACT

Zoonotic diseases represent a global challenge, responsible for infectious outbreaks and revealing the vulnerability of the barrier between species, as well as the lack of preparation in health policies and measures. In Ecuador, there is a deficit in public health, and reversing this situation requires generating specific knowledge about pathogens that can be transmitted to humans, as well as the possible points of contact between animals, producers and consumers. Among the zoonotic pathogens of mandatory notification is Q fever, a disease that affects various species. Q fever, which occurs in cattle, is caused by the *Coxiella burnetii* bacteria, which is found in the environment due to hygiene problems and climate changes. This study was carried out with the aim of identifying the presence and determining the prevalence of the *C. burnetii* bacteria, responsible for Q fever, in cattle belonging to the Naranjal canton in the province of Guayas. A total of 162 samples were analyzed, giving us a prevalence of 0%, which indicates that the disease is not present in this sector.

3. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en la identificación y evaluación de la prevalencia de fiebre Q en el cantón Naranjal, por lo que ha esta enfermedad se le atribuyen abortos y muertes prenatales, signo clínico que tiene similitud con otras enfermedades de tipo abortivas, por lo que podría existir un error en el diagnóstico, también al tratarse de una enfermedad zoonótica representa un problema para la salud humana ya que los ganaderos y las personas que pasan en contacto directo con los ganados son los más vulnerables a contraer esta enfermedad.

Al tratarse de una enfermedad zoonótica, es una enfermedad de declaración obligatoria en nuestro país por lo que todo caso debe ser reportado a la Agencia de Regulación y Control Fito Zoosanitario, para que puedan adoptar las medidas necesarias frente a la enfermedad y evitar la propagación de esta.

La investigación busca proporcionar información acerca de la fiebre Q en esta zona que será útil para todos los ganaderos del cantón Naranjal con el fin de que tengan un conocimiento sobre cuál es el agente responsable de los problemas reproductivos, y así tomar las medidas necesarias para reducir las pérdidas económicas con respecto a esta enfermedad.

1.1 Problema

Según la (OMSA, 2018), la fiebre Q es una enfermedad que se encuentra distribuida mundialmente, considerada en los hatos lecheros como una enfermedad que provoca graves pérdidas económicas a los ganaderos además de presentar un problema para la salud humana debido a que es zoonótica afectando principalmente a ganaderos, veterinarios, personal de laboratorios y en mataderos.

1.2.3 Delimitación académica

Con el presente trabajo, contribuimos al estudio de enfermedades en el área de Sanidad Animal y Epidemiología, con el fin de ayudar en la prevención y tratamiento de esta enfermedad.

1.3 Explicación del problema

Los bovinos frecuentemente sufren de enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas debido a cambios bruscos en su entorno, insuficiente higiene en las instalaciones de la hacienda, variaciones en su alimentación, descuido en los potreros, entre otros factores.

La mayoría de los casos se presentan en personas que trabajan con animales de granja o que manejan sus productos, como productores agropecuarios y empleados de mataderos. En este contexto, la fiebre Q representa un riesgo potencial para la salud de los productores, quienes tienen contacto directo, incluso al desechar fetos abortados de origen incierto. Esta problemática se agrava por la ausencia de medidas preventivas y capacitaciones que conciencien a los productores sobre el riesgo de adquirir enfermedades zoonóticas al manejar estos desechos.

Es evidente que *Coxiella burnetii* circula en Ecuador, y la falta de conocimiento y de asociación epidemiológica por parte de los profesionales de la salud contribuye a que la fiebre Q sea una enfermedad subdiagnosticada, lo que afecta negativamente la salud de los pequeños productores locales (Institute for international cooperation in Animal Biologics, 2010).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Determinar la prevalencia Fiebre Q, en bovinos de carne mediante la técnica de ELISA indirecta en la provincia del Guayas, cantón Naranjal.

1.4.2 Objetivos específicos

- Detectar anticuerpos dirigidos contra Fiebre Q, en suero sanguíneo mediante la técnica de ELISA indirecta.
- Determinar la prevalencia de Fiebre Q, en ganado bovino de carne.

1.5 Hipótesis

Hipótesis alternativa: La prevalencia de Fiebre Q en el ganado bovino de carne en la zona del cantón Naranjal es alta.

Hipótesis nula: La prevalencia de Fiebre Q en el ganado bovino de carne en la zona del cantón Naranjal es baja.

1.6 Fundamentación Teórica

La manera en la que el trabajo experimental será de utilidad en el problema será calculando la prevalencia de Fiebre Q en la región estudiada, además de que no existen estudios ni datos locales que traten respecto a este tema, por lo que sería de gran importancia para ser parte de bases y referencias de futuras investigaciones que puedan realizarse acerca de esta enfermedad.

2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

2.1 Generalidades

La fiebre Q es una enfermedad infecciosa, la misma que ataca a animales domésticos y al hombre. Es producida por una rickettsia, *R. burneti* o *Coxiella burneti*, la segunda es la forma con la que se conoce con más frecuencia. Esta enfermedad se la conoce además como Gripe de los Balcanes, Fiebre de Quesland, etc. Se le denomina Fiebre Q debido a que proviene de la palabra query que significa duda, desconocida. (Bofil Vázquez, y otros, 2007)

La enfermedad apareció por primera vez en agosto del año 1935 en Australia. Sucedió específicamente en la localidad de Brisbane (Queensland), donde se dio un brote epidémico de una enfermedad que provocaba fiebre y que la causa era desconocida, el brote se dio en los trabajadores de un matadero de la localidad (García-Seco, 2017).

En algunos casos la infección suele ser asintomática, pero también existen formas sintomáticas muy polimórficas e inespecíficas, de carácter agudo, que progresan favorablemente al igual que el número de casos que derivan en formas crónicas que presentan afectación cardíaca, complicaciones y evolución fatal sin la aplicación de tratamiento. La sospecha y orientación clínica correctas, siempre se debe realizar exámenes complementarios de las funciones cardíaca y hepática, así como el correcto diagnóstico microbiológico que es muy importante para el manejo adecuado de estos pacientes (Fraile Fariñas & Muñoz Collado, 2010).

2.2 Impacto en la Salud Publica

El interés mundial por la fiebre Q y su agente causal ha ido en constante aumento ya que se puede observar varios estudios científicos publicados en las últimas décadas tanto en el campo de la salud humana como en el de la sanidad animal. La fiebre Q es mas una

enfermedad debilitante, la mayoría de casos se presenta asintóticamente y es muy raro que provoque la muerte. Actualmente, la fiebre Q se la considera como una enfermedad emergente. Los seres humanos somos muy susceptibles a la infección por *C. burnetii*, debido a que una sola bacteria puede provocar la infección. Casi la totalidad de contagios se da por inhalación de aerosoles que contienen la bacteria. Las personas más susceptibles a contraer la enfermedad son: granjeros, veterinarios, personal de mataderos, personas en contacto con productos lácteos e incluso personas que viven en zonas rurales y personal investigador que trabaje en laboratorios con *C. burnetii*. Los principales reservorios de *C. burnetii* son los rumiantes domésticos; en donde la bacteria es excretada en cantidades grandes mediante secreciones vaginales, leche y heces (González Barrio, 2015).

2.3 Etiología

(The Center for Food Security y Public Health, 2010) nos indica que la fiebre Q es provocada por *Coxiella burnetii*, el mismo que es un patógeno intracelular obligado y tradicionalmente ha sido colocado en la familia Rickettsiaceae, y que según (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023) es un bacilo Gram negativo inmóvil que forma esporas resistentes. Es una bacteria muy infectiva debido a que con pocas bacterias puede provocar la enfermedad. Posee dos formas celulares: una grande (intracelular y metabólicamente activa) y otra pequeña (de spora, muy infecciosa). Según su virulencia, tenemos dos fases: la fase I (virulenta, aislada de los hospedadores naturales) y la fase II (avirulenta, obtenida de cultivos celulares). Otros autores las clasifican estas dos fases como formas celulares SCV y SDC. (Morfin Plascencia, 2010, p. 1) indica “*Coxiella burnetii* está clasificada dentro de la familia Rickettsias, la cual abarca un conjunto de bacterias cocobacilares gramnegativas y bacilos de tamaño reducido. Una característica común entre ellas es su capacidad de crecer exclusivamente dentro de células eucariotas”.

2.4 Taxonomía

Tabla 1. *Taxonomía*

Denominación	Descripción
Dominio	Bacteria
Reino	Monera
Filo	Proteobacteria
Clase	Proteobacteria Gamma
Orden	Legionellales
Familia	Coxiellaceae
Genero	<i>Coxiella</i>
Especie	<i>Burnetii</i>

Fuente: (López, 2021)

2.5 Epidemiología

Es considerada una enfermedad zoonótica que se encuentra distribuida a nivel mundial excepto en Nueva Zelanda.

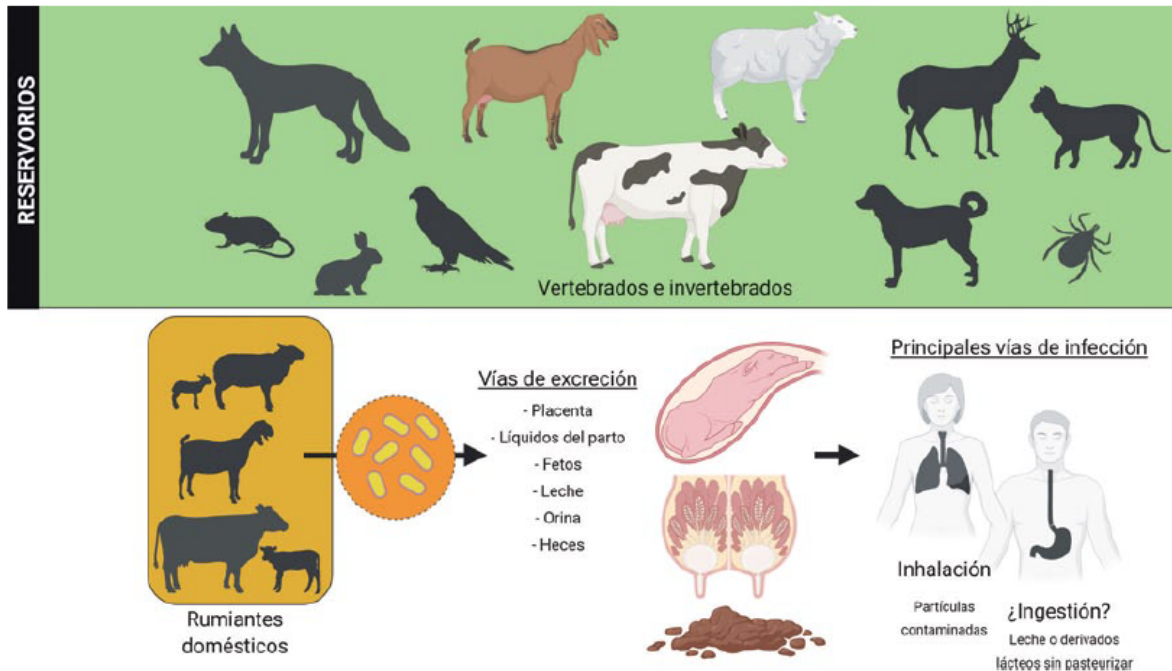
Las fuentes de infección principales de fiebre Q son las vacas, las ovejas y las cabras, pero también pueden ser los animales domesticos. Los animales antes mencionados incluyendo a las aves y garrapatas son reservorios de la enfermedad (Roca, 2007). Por otro lado (Contreras, González, Guzmán, & Máttar, 2013) hablan que la bacteria coloniza el útero, placenta y glándula mamaria, y que luego del parto de animales infectados estos contaminan el ambiente que los rodea al expulsar grandes cantidades del microorganismo en la placenta, fluidos amnióticos, secreciones vaginales, leche, heces.

2.6 Transmisión

La principal forma de transmisión al ser humano y animales se da por inhalación de aerosoles contaminados con las bacterias, Las hatos infectados sufren pérdidas debido al aumento de los abortos y la disminución considerable en la producción de leche. Los animales infectados eliminan *C. burnetii* en enormes cantidades constituyéndose como fuentes de infección los productos del parto, el moco vaginal, la leche, la orina, las heces y las partículas de polvo contaminadas. Otro factor importante en la dispersión de la enfermedad es el movimiento de animales infectados y sus productos (Martínez Ruiz, Rivera Gomis, Amores Iniesta, Sánchez López,, & Contreras de Vera, 2023).

(Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023) nos dice que también se puede transmitir por vía vertical (de la madre a la cría), sexual, o por el consumo de leche sin pasteurizar. La transmisión también puede ser por vía indirecta, por medio de vectores como ácaros o garrapatas.

Figura 2. Principales reservorios de *C. burnetii*. Vías de excreción en rumiantes y de infección en seres humanos



Fuente: (Rabaza, Fraga, & Giannitti, 2020)

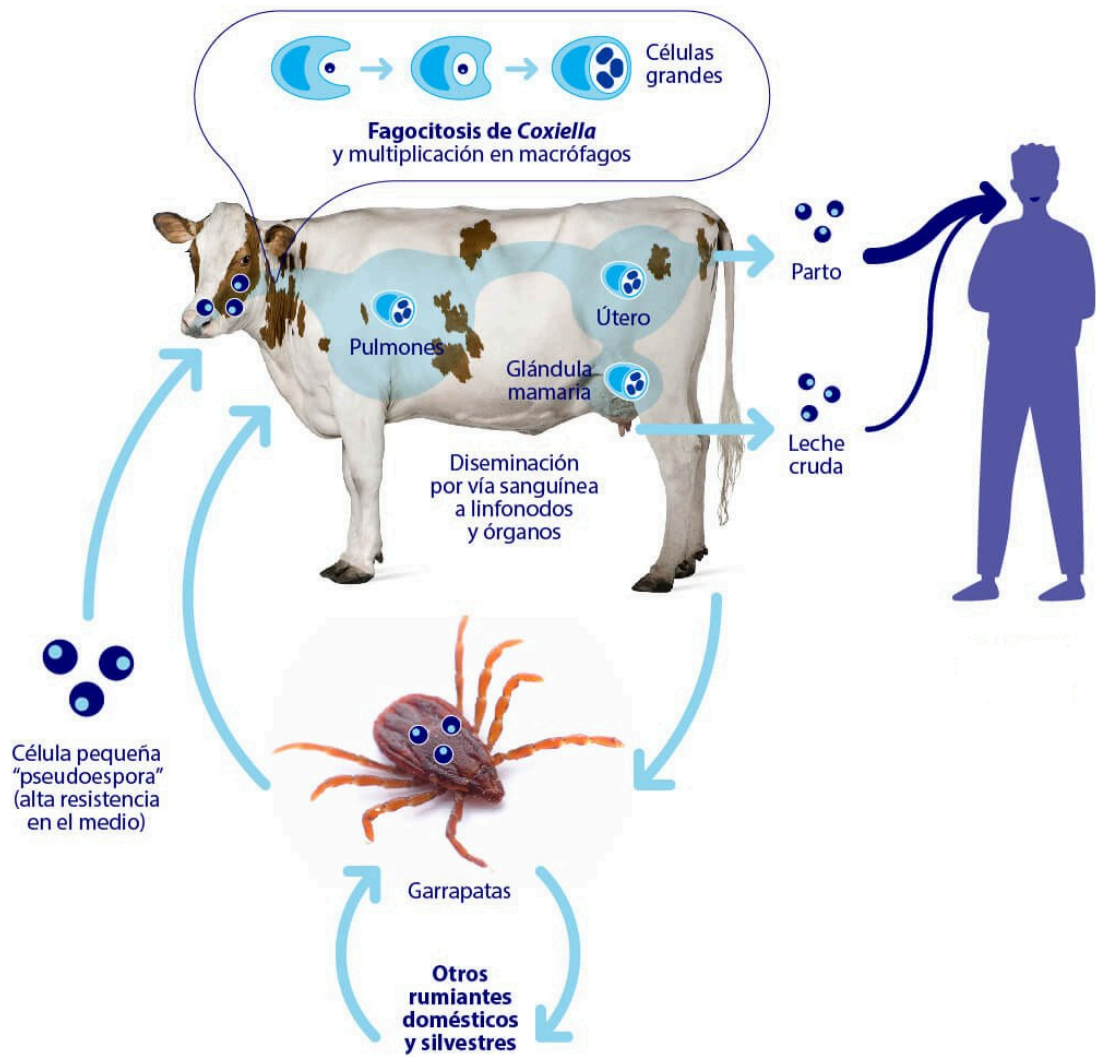
2.6.1 Factores de riesgo para la transmisión de *C. burnetii* en rumiantes domésticos

- Edad
- Animales en comienzo de la actividad reproductiva
- Sistemas intensivos
- Entrada de personas, alimento y animales nuevos a la granja
- Contacto con fauna silvestre
- Zonas de alta densidad ganadera
- Manejo adecuado de las zonas de parto (Bioseguridad)
- Factores medioambientales como el viento que dispersa la misma

- Vectores como las garrapatas (García-Seco, 2017).

2.7 Ciclo Biológico

Figura 3. *Ciclo Biológico*



Fuente: (Ruano, 2022)

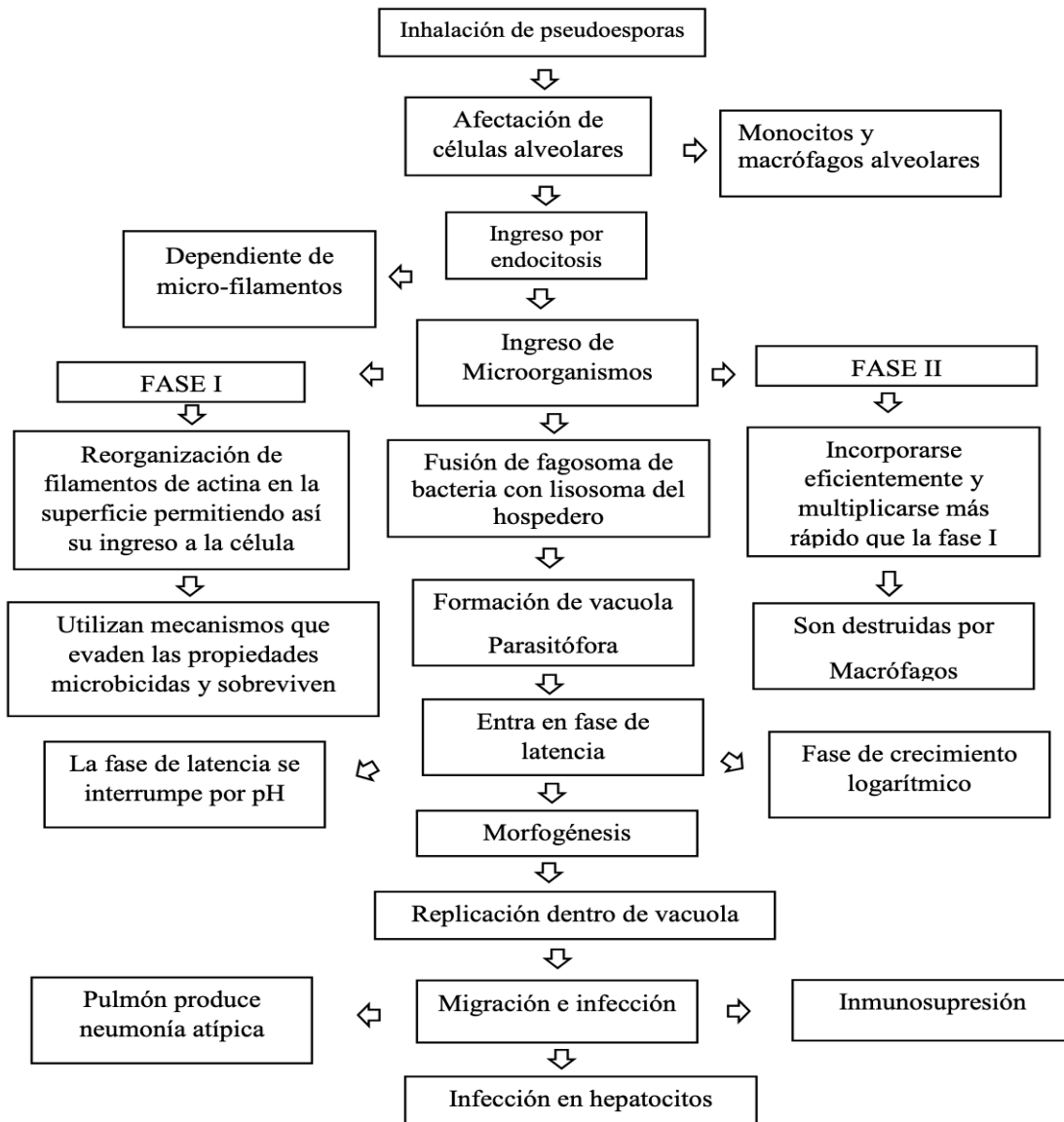
2.8 Patogenia

La fiebre Q se puede presentar de dos formas, una aguda y otra crónica. La aguda se caracteriza por una reacción inflamatoria intensa y por el escaso número de microorganismos, que son eliminados con rapidez. La crónica se caracteriza por una reacción inflamatoria de poca intensidad y por la gran cantidad de microorganismos, que no son eliminados por completo. Ciertos factores del huésped, entre los que destacan las integrinas, la interleucina 10 y el factor de necrosis tumoral son determinantes en el desarrollo de una modalidad u otra de reacción inflamatoria. También es importante el tamaño y la patogenicidad del inóculo, y la vía por la cual se contagió (Raoult, Marrie, & Mege, 2005).

(Bofil Vázquez, y otros, 2007) indica que luego de que la bacteria ingresa al huésped, el periodo de incubación oscila entre los 15-30 días, en donde por vía hemática va a alcanzar los diferentes órganos en los cuales va a producir su acción patógena, pulmones, útero de las hembras gestantes, ubre, etcétera. Siempre se debe tener en cuenta que la ruta de infección va a ser importante al momento de hablar de la manifestación patológica que presente el animal infectado (Fournier, Marrie, & Raoult, 1998). Para comprender mejor la patogenia presentamos el siguiente esquema:

Figura 4

Ingreso al organismo de Coxiella burnetti al Organismo



Fuente: (Ghigo, et al., 2009)

2.9 Manifestaciones Clínicas en animales y humanos

Esta enfermedad afecta a varias especies especialmente las domesticas, sin embargo, en reptiles esta enfermedad puede ser asintomática según (Arricau & Rodolakis, 2005), pero en

mamíferos suele causar abortos que es uno de los principales signos de esta enfermedad y nacidos muertos debido a que la bacteria ataca al útero y glándulas mamarias por ello esta enfermedad los animales gestantes son las susceptibles que las que no se encuentran en gestación (García-Seco, 2017).

En humanos es una enfermedad ocupacional presentando una sintomatología variable en algunos casos presentándose como una gripe común o como lo menciona el mismo autor hasta un 60% de los casos son asintomáticos y por ello (Marrie T, 1990) menciona que esta enfermedad es muy compleja de diagnosticar. En casos agudos hay fiebre de hasta 40° C., dolor de cabeza hasta pudiendo llegar a un cuadro de neumonías también se puede presentar hepatitis. (Arricau & Rodolakis, 2005).

2.10 Diagnóstico

Existen métodos de diagnóstico aparte del clínico como es el anatomopatológico, que consiste en obtener muestras de tejidos de órganos infectados que posteriormente se analizan mediante de la técnica de inmuno-peroxidasa (Brouqui, Dumler, & Raoult, 1994), tenemos que (Fournier, Marrie, & Raoult, 1998) indican que también se puede usar un sistema de ensayo de inmunofluorescencia ligado a enzimas y de métodos de amplificación de ADN como es el método de PCR que detecta *C. burnetii* en muestras clínicas, una de las grandes ventajas que tiene el PCR es la alta sensibilidad y especificidad, por último tenemos diagnósticos serológicos como la micro aglutinación o el que se empleara en esta investigación que es por medio del sistema de captura de antígeno mediante ELISA el cual (OMSA, 2018) indica que esta técnica posee gran sensibilidad, excelente especificidad y sencilla de realizar en laboratorios equipados con espectrofotómetro, ELISA es la técnica de elección en el diagnóstico de fiebre Q porque permite detecciones a gran escala.

2.10.1 ELISA (Enzimoinmunoanálisis de adsorción)

“El ensayo inmunoabsorbente ligado a enzima o también conocido como ELISA fue introducido por primera vez en 1971 por Engvall y Perlman” (Arce Mendoza, Rosas Taraco, & Rodríguez Tovar, 2007, p. 155) este método tiene gran relevancia a nivel de diagnóstico debido a que posee gran sensibilidad y especificidad. El mismo utiliza una enzima que mide la formación de complejos antígeno-anticuerpo. La técnica consiste en que “el marcador enzimático que se emplea se conjuga con un ligando, que puede ser un antígeno, un anticuerpo específico para el antígeno de interés o un anticuerpo para el anticuerpo primario.” (Guzmán Vázquez, 2004), la técnica se basa en varias teorías:

1. El antígeno y anticuerpo se enlazan a una superficie portadora insoluble que retiene su reactividad inmunológica.
2. Las enzimas poseen una actividad específica alta y convierten una cantidad relativamente grande de sustrato en producto detectable, permitiendo detectar concentraciones muy bajas del ligando.
3. La reactividad inmunológica de los conjugados se preserva y permanece estable durante el análisis y el almacenamiento.
4. Las enzimas no se encuentran en el líquido biológico que se va a analizar (Guzmán Vázquez, 2004).

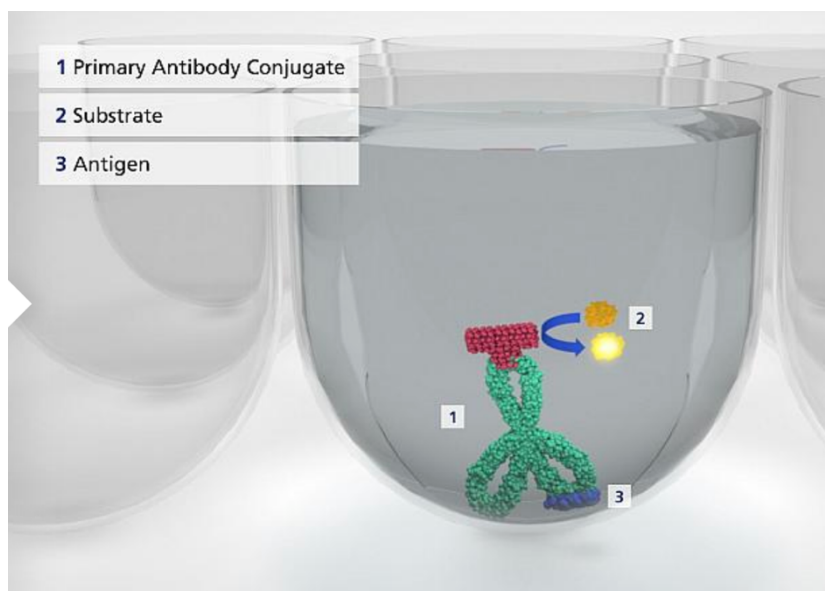
(Molecular Devices, s.f.) indica que existen cuatro tipos principales de ELISA: directo, indirecto, competitivo y tipo sándwich los mismos que detallaremos a continuación:

2.10.2 Tipos de ELISA

2.10.2.1 ELISA Directo

Según (Abyntek, 2019) indica que este tipo de ELISA es el más rápido y simple, debido a que en los pocillos de la microplaca está el antígeno específico, en el momento de colocar la muestra, si existe un anticuerpo se va a unir de inmediato lo que va a permitir su detección.

Figura 5. *ELISA Directo*

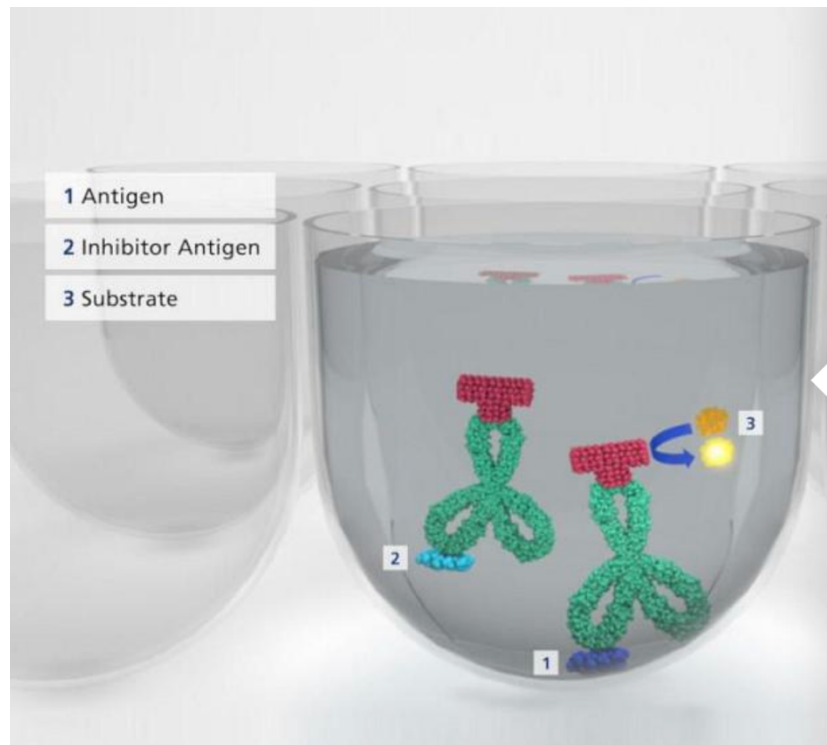


Fuente: (Molecular Devices, s.f.)

2.10.2.2 ELISA Competitivo

Este tipo de ELISA se emplea para detectar antígenos que se encuentran en pequeñas cantidades (Abyntek, 2019), aquí el pocillo de la microplaca posee un antígeno de referencia, se coloca la muestra y también un anticuerpo primario previamente incubado, en donde el antígeno de referencia va a competir con el antígeno presente en la muestra por la unión con el anticuerpo (Molecular Devices, s.f.).

Figura 6. *ELISA Competitivo*

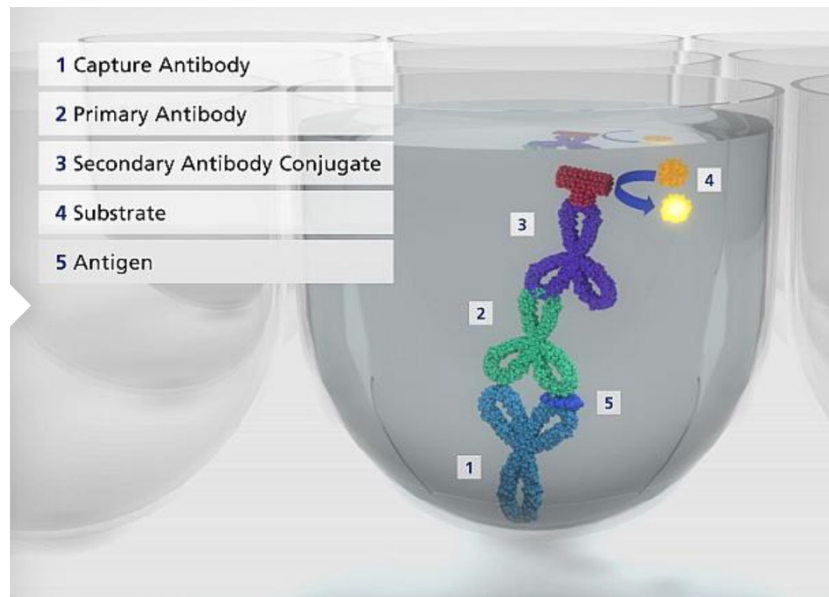


Fuente: (Molecular Devices, s.f.)

2.10.2.3 ELISA tipo sándwich

Aquí se emplea dos anticuerpos específicos, uno de captura el mismo que permanece inmóvil en la placa y al colocar la muestra que tiene el antígeno, se agrega el segundo anticuerpo conjugado a una enzima de detección, en donde el par de anticuerpos se unen a epítomos diferentes del antígeno, lo que permite su identificación. (Abyntek, 2019).

Figura 7. *ELISA Tipo Sándwich.*

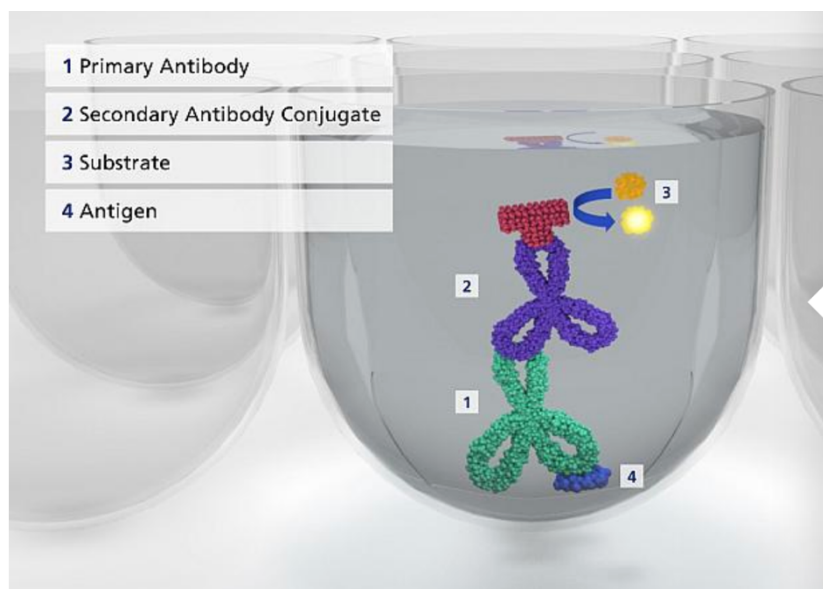


Fuente: (Molecular Devices, s.f.)

2.10.2.4 ELISA Indirecto

Para el presente trabajo de investigación vamos a emplear el método de ELISA indirecto el mismo que analiza antisueros o sobrenadantes permitiéndonos observar anticuerpos específicos de esta enfermedad. Aquí el antígeno se encuentra en el fondo del pocillo de la microplaca en donde se añade dos anticuerpos: uno primario y uno secundario conjugado que nos va a posibilitar la detección.

Figura 8. *ELISA Indirecto*



Fuente: (Molecular Devices, s.f.)

2.11 Tratamiento

El tratamiento con antibióticos, como las tetraciclinas, es comúnmente utilizado contra la fiebre Q, pero su efectividad es limitada. Incluso después de un doble tratamiento con oxitetraciclina, los animales pueden seguir eliminando la bacteria. En el ganado vacuno, el uso de antibióticos en animales lecheros plantea preocupaciones en cuanto a la salud pública, lo que hace necesario evaluar los datos clínico-epidemiológicos y los resultados de laboratorio antes de aplicar estos tratamientos. En el caso de los rumiantes, la vacunación es la forma más efectiva de controlar la infección, ya que reduce la excreción de bacterias tanto en la leche como en las heces (Astobiza, Barandika, Hurtado, Juste, & García Pérez, 2010).

2.12 Resumen del estado del arte del estudio del problema

Fiebre Q causada por la bacteria *C. burnetii*, hoy en día es una de la zoonosis muy importante que se encuentra distribuida a nivel mundial, los reservorios de la enfermedad son

las vacas, las ovejas y las cabras, pero también pueden ser los animales domésticos, las aves y garrapatas, según (González Barrio, 2015) se trata de una enfermedad emergente, los seres humanos somos muy susceptibles a la infección por *C. burnetii*, debido a que una sola bacteria puede provocar la infección. Casi la totalidad de contagios se da por inhalación de aerosoles que contienen la bacteria. Las personas más susceptibles a contraer la enfermedad son: granjeros, veterinarios, personal de mataderos, personas en contacto con productos lácteos e incluso personas que viven en zonas rurales y personal investigador que trabaje en laboratorios con *C. burnetii*. El 60% de contagios en seres humanos es asintomática, y solo en casos agudos hay fiebre de hasta 40° C., dolor de cabeza hasta pudiendo llegar a un cuadro de neumonías también se puede presentar hepatitis (Arricau & Rodolakis, 2005). (García-Seco, 2017) nos hablan que en mamíferos suele causar abortos que es uno de los principales signos de esta enfermedad y nacidos muertos debido a que la bacteria ataca al útero y glándulas mamarias por ello esta enfermedad los animales gestantes son los susceptibles que las que no se encuentran en gestación. Según (OMSA, 2018) indica que ELISA es la prueba de elección para el diagnóstico y monitorización en rumiantes ya que tiene una sensibilidad para el antígeno IgG del 80% y una especificidad mayor al 99%, mientras que al antígeno IgM tiene una especificidad y una sensibilidad del 84%.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Físicos

Tabla 2. *Materiales de oficina*

Descripción	Unidad	Cantidad
Computadora	Unidad	1
Resma de papel Bond (A4)	Unidad	1
Libreta de notas	Unidad	1
Marcadores Permanente	Unidad	2
Carpeta	Unidad	1
Engrampadora	Unidad	1
Grapas	Caja	1
Esferos	Unidad	2

Tabla 3. *Materiales Físicos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Tubo tapa roja (10cc)	Caja de 100 unidades	3
Agujas Vacutainer 18Gx1.5	Caja de 100 unidades	3
Puntas graduadas azules X500	Funda	1
Tubo Eppendorf 1,5 ml	Funda	1
Guantes nitrilo	Caja	1
Alcohol 1L	Unidad	1
Algodón 500 gr	Unidad	1
Hielera Cooler	Unidad	1
Centrifugadora	Unidad	1
Pipeta Automática	Unidad	1
Jeringas de 10ml	Caja de 100 unidades	3
Esparadrapo	Unidad	1

3.1.2 Biológicos

Tabla 4. *Materiales Biológicos*

Descripción	Unidad	Cantidad
Kit ELISA ID Screen ®	Caja	1
Q Fever Indirect Multi-species	Unidad	382

3.1.3 Diseño Experimental

En el presente trabajo, por sus características no se realizan análisis estadísticos paramétricos y pruebas de significancia, sino que realizamos análisis objetivos de tipo numérico y proporcional.

Para el cálculo de la prevalencia de *Fiebre Q*, se aplicará la siguiente formula:

$$P = \frac{\text{muestras positivas de Fiebre Q}}{\text{total de muestras}} * 100$$

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de estudio estuvo conformada por 162 bovinos aparentemente sanos independientemente de la raza y edad de una hacienda del cantón Naranjal, todas las muestras se rotularon inmediatamente después de haber tomado la muestra, con el fin de indicarnos los datos del animal muestreado y para que no exista confusiones ni mezclas de las muestras tomadas.

Para el cálculo de las muestras a obtener de ganado bovino se aplicó la fórmula TMM de Muestreo Aleatorio Simple para poblaciones infinitas o no conocidas:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

Z: nivel de confianza 95%=1,96

P: probabilidad de que ocurra el evento (p=0,12)

q: 1-p

d: error estimado del 5% (d=0,05)

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.12 * (1 - 0.12)}{0.05^2} = 162 \text{ muestras}$$

Dentro del cálculo establecido según el Tamaño Mínimo de Muestra (TMM) se debe obtener un total de 162 muestras de sangre de origen bovino.

3.2.2 Toma de muestra

El muestreo se realizó de manera aleatoria en animales aparentemente sanos independientemente de la raza, edad o alguna característica especial, para asegurar el bienestar y la integridad tanto del animal como del operario, se utilizó una manga de 1.50 x 0.70, para la extracción de sangre y toma de constantes fisiológicas.

Se muestrearon 162 animales de ganadería pertenecientes al cantón Naranjal provincia del Guayas, en donde cada muestra tendrá su respectiva rotulación la cual lleva los datos del animal y del dueño del hato.

Para la obtención de las muestras se emplearon tubos sin anticoagulante, agujas (18x1) marca vacutainer, viales de plástico para colocar el suero, hoja de registro para animales muestreados, marcador permanente para rotular los tubos y kit comercial ELISA.

La muestra de sangre se extrajo de la vena coccígea con agujas marca vacutainer, depositándola en tubo sin coagulante la misma que se deja reposar de 30 a 45 minutos para la separación y obtención del suero.

En una hoja se registraron todos los datos pertenecientes a los animales seleccionados para el estudio, tales como: hato del cual provenían, edad, número de identificación individual, problemas reproductivos.

El suero se conservará en refrigeración entre 2 y 4 °C con hielo el mismo que será trasladado en vehículo hasta los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana para su posterior análisis.

3.2.3 Análisis de las muestras

3.2.3.1 Preparación de las muestras

Con el fin de evitar diferencias en los tiempos de incubación entre las muestras, se preparó una placa de 96 pocillos que contenga las muestras a ensayar y los controles, para después transferirlos a la microplaca ELISA con una pipeta multicanal. (IDvet, 2019)

3.2.3.2 Preparación de la solución de lavado

Siempre es necesario equilibrar la solución de lavado concentrada (20X) a temperatura ambiente 21°C ($\pm$ 5°C) y agitar debidamente hasta la disolución de los cristales. Seguidamente se prepara la solución de lavado (1X) diluyendo 1:20 la solución de lavado concentrada (20X) con agua destilada / desionizada. Hay que tener en cuenta que siempre de la calidad del lavado va a depender los resultados, entre cada lavado verificamos que los pocillos se encuentren completamente vacíos. Si utiliza una máquina de lavado automática, todos los parámetros tienen que estar ajustados correctamente (modo, tipo y altura de aspiración). (IDvet, 2019)

3.2.3.3 Procedimiento

Antes de ser utilizados, los reactivos siempre deben colocarse a temperatura ambiente (21°C $\pm$ 5°C) y también se deben homogeneizar por vortex o por inversión. (IDvet, 2019)

Incubación corta (Dilución 1:10)

- Añadir:

90µl del Diluyente 2 en cada pocillo.

10µl del Control Negativo en los pocillos A1 y B1.

10µl del Control Positivo en los pocillos C1 y D1.

10µl de cada muestra a analizar en los pocillos restantes.

- Cubrir la placa e incubar 45min $\pm$ 4min a 37°C ($\pm$ 3°C). (IDvet, 2019)

Incubación nocturna (Dilución 1:20)

- Añadir:

190µl del Diluyente 2 en cada pocillo.

10µl del Control Negativo en los pocillos A1 y B1

10µl del Control Positivo en los pocillos C1 y D1

10µl de cada muestra a analizar en los pocillos restantes.

- Cubrir la placa e incubar durante la noche (entre 16- 20 horas) a 5°C ($\pm$ 3°C). (IDvet, 2019)

Pasos comunes para todos los procedimientos

1. Vaciar los pocillos. Lavar 3 veces cada pocillo con al menos 300µl de la Solución de Lavado.
2. Evitar el desecado de los pocillos entre los lavados.
3. Distribuir 100µl de Conjugado listo para usar en cada pocillo.
4. Cubrir la placa e incubar 30 min $\pm$ 3 min a 37°C ($\pm$ 3°C) (cuando se siga el procedimiento de incubación Corta) o a 21°C ($\pm$ 5°C) (cuando se siga el procedimiento de incubación Nocturna).
5. Vaciar los pocillos.
6. Lavar tres veces cada pocillo con al menos 300µl de la Solución de Lavado.

7. Evitar el desecado de los pocillos entre los lavados.
8. Distribuir 100 µl de la Solución de Revelación en cada pocillo.
9. Cubrir la placa e incubar 15 min ± 2 min a 21°C (± 5°C) en la oscuridad.
10. Distribuir 100µl de la Solución de Parada en cada pocillo, en el mismo orden que en el paso N°7 para detener la reacción.
11. Leer la densidad óptica de la microplaca a 450nm y guardar los resultados. (IDvet, 2019)

3.2.3.4 Análisis de datos

El test es válido si: la media de la densidad óptica de los Controles positivos (DOCP) es superior a 0.350. (IDvet, 2019)

$$OD_{CP} > 0.350$$

El cociente entre la media de los Controles positivos (DOCP) y la media de los Controles negativos (DOCN) es superior a 3. (IDvet, 2019)

$$\frac{OD_{CP}}{OD_{CN}} > 3$$

3.2.4 Interpretación

Para cada muestra, calcular el porcentaje S/P (S/P%):

$$\frac{S}{P} \% = \frac{OD_{muestra} - OD_{CN}}{OD_{CP} - OD_{CN}} \times 100$$

El estado de las muestras se asigna siguiendo la tabla a continuación:

Tabla 5. *Interpretación de la densidad óptica*

Resultado	Estatus
S/P % $\leq$ 50%	NEGATIVO
50% < S/P % < 60%	DUDOSO
S/P % $\geq$ 60%	POSITIVO

Fuente: (IDvet, 2019)

3.3 Estadística

Este estudio de investigación se trata de un análisis epidemiológico descriptivo, prospectivo y de corte transversal con un enfoque causal. En primer lugar, se determina la existencia de anticuerpos contra el agente causante, y seguidamente se calcula la prevalencia de este agente en la población de estudio. Para realizar la investigación de campo se utilizará la técnica de ELISA indirecta, con la finalidad de determinar la prevalencia de *Fiebre Q* en bovinos de carne en el cantón Naranjal, Provincia del Guayas.

Para el cálculo de la prevalencia de *Fiebre Q*, se aplicará la siguiente formula:

$$P = \frac{\text{muestras positivas de Fiebre Q}}{\text{total de muestras}} * 100$$

3.4 Operalización de variables

3.4.1 Variable dependiente

Tabla 6. *Variables dependientes: Prevalencia de anticuerpos mediante ELISA indirecta.*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Prevalencia de anticuerpos en bovinos de carne a partir de muestras sanguíneas	-Biológica. Suero Sanguíneo.	-Volumen de suero Medición de anticuerpos	Mililitro (ml)

3.4.2 Variable independiente

Tabla 7. *Variables independientes: Animales.*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Bovinos	Bovinos hembra	Numero de hembras	Numérico

3.5 Consideraciones éticas

En el momento de la toma de muestra el animal se estresa debido a que no están acostumbrados a este tipo de muestreo, sin embargo, este tipo de muestreos son poco invasivos y no presenta ningún peligro para el mismo y no implica condiciones que alteren el bienestar animal.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Prevalencia de Fiebre Q en la provincia del Guayas cantón Naranjal

Luego del muestreo de campo y su posterior análisis de laboratorio, se presentan los resultados obtenidos acerca de la prevalencia de fiebre Q en este sector.

Tabla 8. *Prevalencia de Fiebre Q en el Cantón Naranjal*

Prevalencia Total	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
Negativo	162	100,00 %	97,75 %	100,00 %
Total	162	100,00 %		

Un estudio realizado por (Palacios Quezada, 2022) intitulado, Prevalencia de fiebre Q, en bovinos fenotipo lechero mediante el método de ELISA indirecto, el mismo que fue realizado en las provincias de Azuay y Cañar, de un total de 382 muestras analizadas 36 dieron positivas dandonos como resultado una prevalencia de 9,42 %, siendo una prevalencia mayor a la obtenida en este estudio lo que nos indica una mayor presencia de la enfermedad en estas provincias.

Por otro lado (Maza Chalan, 2021) realizó una investigación en las Islas Galápagos sobre la seroprevalencia de fiebre Q en los ganados presentes en las Islas, se tomó una muestra de 500 animales dándonos como resultado una prevalencia del 0%, resultado igual a la obtenida en el presente trabajo.

Un artículo publicado por (Rojas, et al., 2013) sobre la Detección de *Coxiella burnetii* en leche de bovinos domésticos del Ecuador en el año 2013 en donde recolectaron 102 muestras de leche cruda en 9 provincias del Ecuador dando como resultado una prevalencia de 2,94 % en la provincia de Chimborazo, pero cabe recalcar que las muestras recolectadas no son representativas para la cantidad de bovinos que existen en estas provincias.

El trabajo realizado por (Guzmán Ordoñez, 2017) en el país sobre Seroprevalencia y factores de riesgo de la infección por agentes reproductivos del ganado bovino (*Brucella spp*, *Coxiella burnetii*, *Leptospira interrogans serovar hardjo* y *Neospora canium*) en explotaciones lecheras y de doble propósito de Ecuador, con un total de 2.668 muestras de suero obtenidas, arrojó una prevalencia de 12,6 %, señalando como factores de riesgo la alimentación de terneros con sustitutos de leche y la desinfección del cordón umbilical.

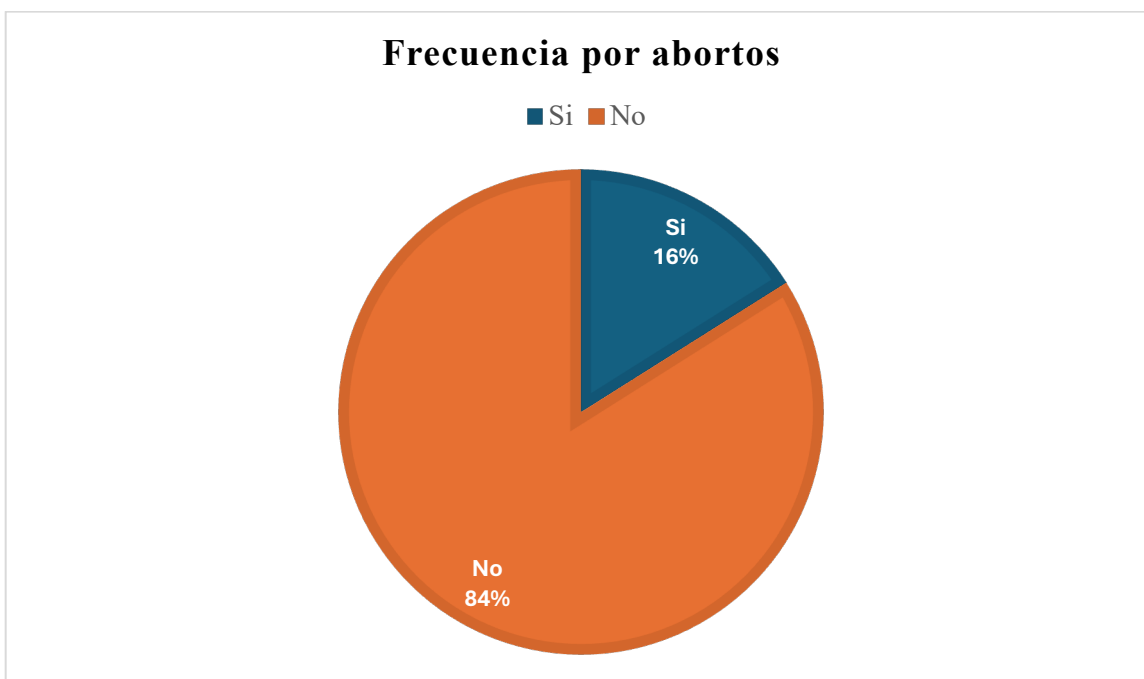
Según la tesis de grado realizada por (Lituma Chocho, 2023) con el tema prevalencia de fiebre Q en bovinos (*Bos taurus*) fenotipo carne mediante el método de ELISA indirecto realizado en la parroquia Nueva Tarqui del cantón Gualaquiza de un total de 180 muestras analizadas dándonos como resultado una prevalencia del 0,56%, prevalencia parecida a la obtenida en el presente estudio.

Los estudios antes mencionados nos indican que la mayor prevalencia de fiebre Q se da en la sierra ecuatoriana puede ser debido a condiciones higiénico sanitarias de los hatos ganaderos, además la presencia de perros en los hatos es común, que actúan como reservorios y propagadores de enfermedades al movilizar los despojos de partos y abortos, las instalaciones o también puede ser que en esta región existe otro tipo de vector de esta enfermedad que todavía no ha sido estudiado, mientras que en la costa, oriente la prevalencia

es mínima y en la región insular la prevalencia es del 0% y estas prevalencias son un poco contradictorias ya que en estas regiones existen garrapatas que están ligadas directamente como vectores y transmisores de esta enfermedad, además las fincas son más amplias tanto animales, como perros están dispersos y las probabilidades de que sean propagadores son menores. También existen abortos, uno de los signos característicos de la enfermedad, pero cabe acotar que estos abortos pueden ser provocados por otros agentes causales los mismos que deberán ser investigados y con esto llegar a un diagnóstico definitivo.

4.2 Frecuencia por abortos

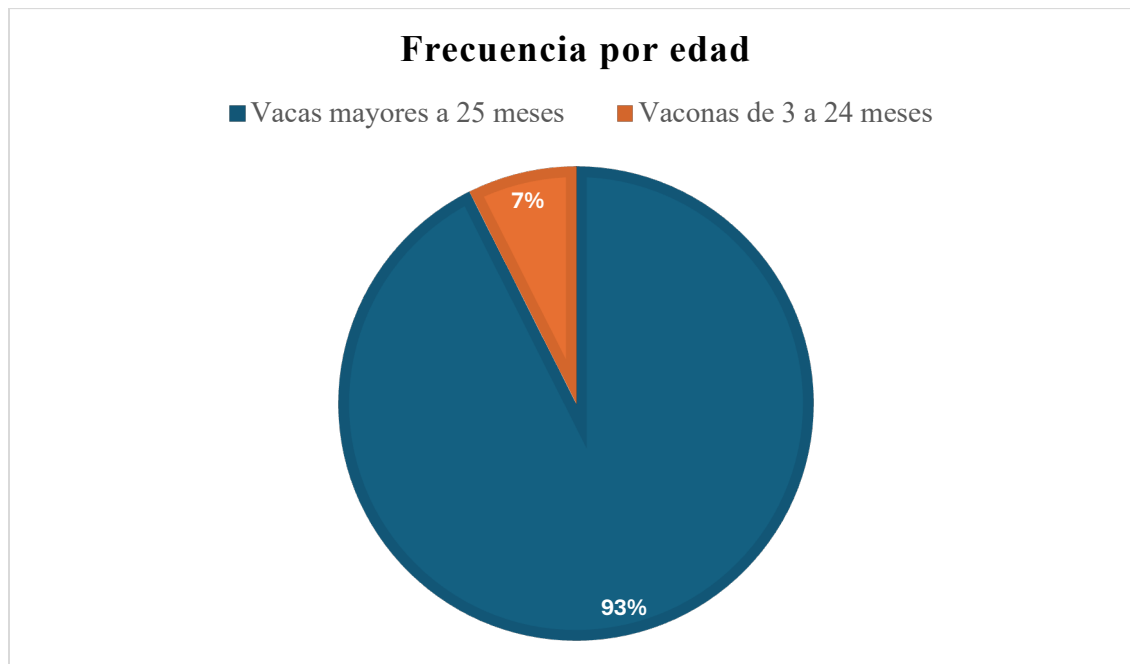
Figura 9. *Frecuencia por abortos*



Se puede evidenciar una alta prevalencia de abortos en el cantón Naranjal que es uno de los síntomas principales de fiebre Q y al salirnos en el presente trabajo una prevalencia del 0% para fiebre Q, podríamos sospechar de que se trata de otro agente infeccioso el cual está causando estos problemas de tipo abortivos.

4.3 Frecuencia por edad

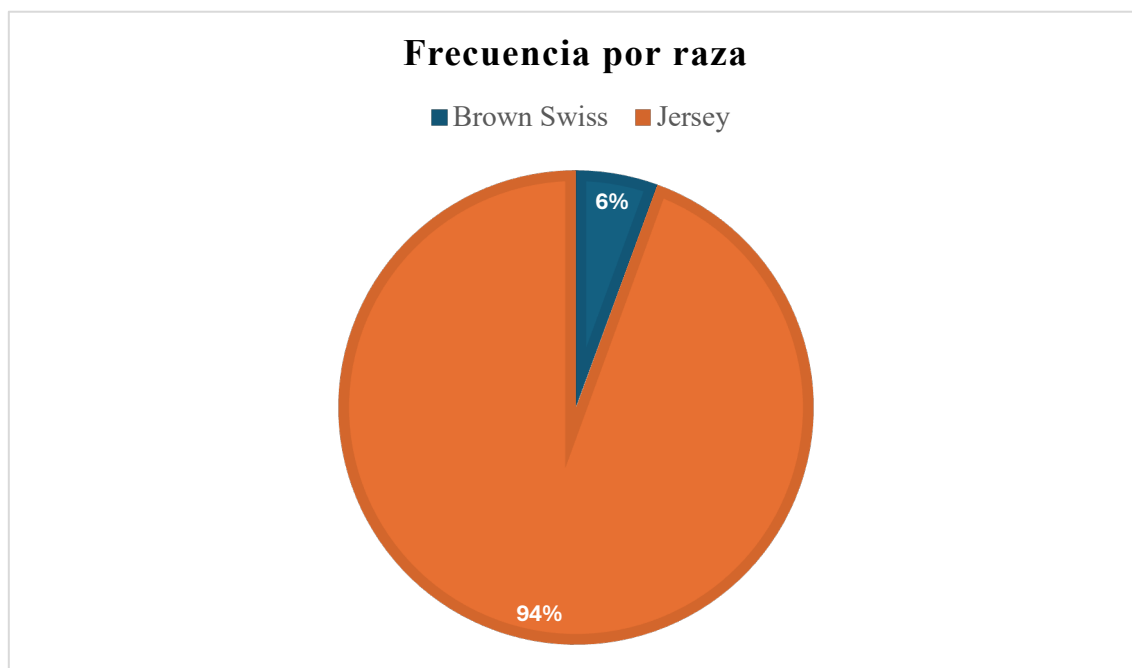
Figura 10. *Frecuencia por edad*



Para el presente estudio se escogió una población de vacas mayores a 25 meses del 93% ya que para esta enfermedad las vacas son más susceptibles que las vaconas de 3 a 24 meses por ello solo se escogió el 7% de esta población.

4.4 Frecuencia por raza

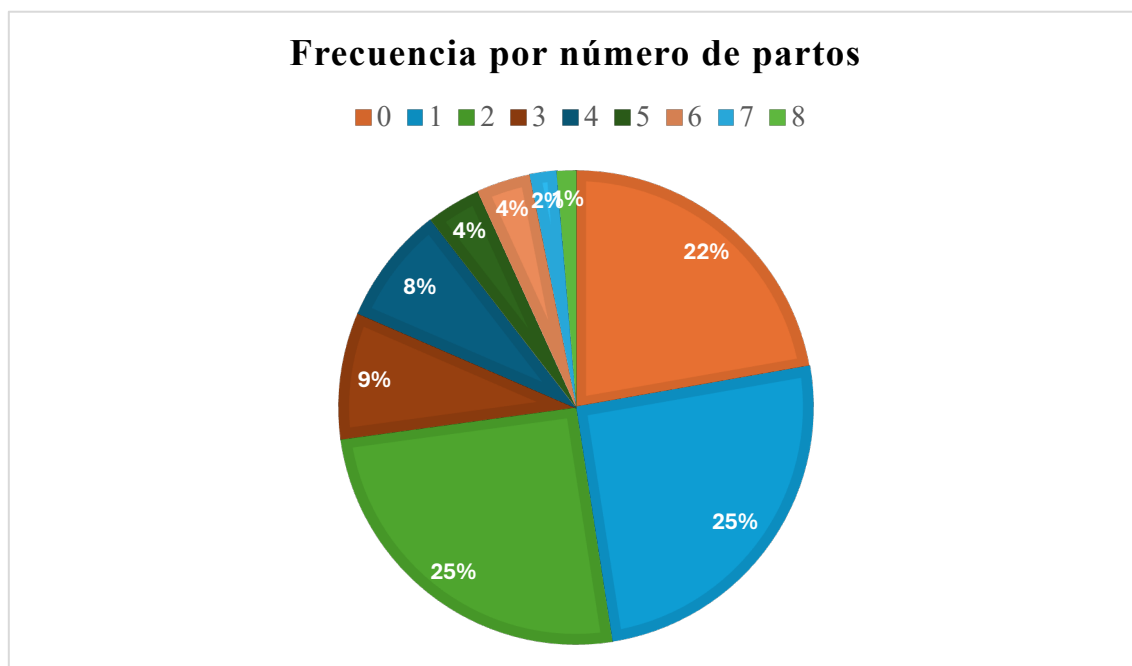
Figura 11. *Frecuencia por raza*



En la obtención de muestras se pudo evidenciar que en la mayoría de los hatos ganaderos de este cantón existen vacas de raza Brown Swiss que es una raza doble propósito y en menor cantidad vacas de raza Jersey.

4.5 Frecuencia por número de partos

Figura 12. *Frecuencia por número de partos*



Según la Frecuencia por número de partos, tenemos que la mayoría de las vacas han tenido uno o 2 partos, seguido de algunas vacas mayores a 25 meses con 0 partos y esto puede deberse a problemas reproductivos de las mismas que es otro signo de esta enfermedad, pero como nuestra prevalencia salió negativa puede ser por otras enfermedades.

4.6 Frecuencia por prolapsos uterinos

Figura 13. *Frecuencia por prolapsos uterinos*



Tenemos poca frecuencia de prolapsos uterinos en la población de estudio con apenas un 2% y esto puede deberse más por debilidad de las vacas, tamaño de los terneros, partos distócicos o también puede ser de carácter hereditario mas no por la presencia de esta enfermedad.

4.7 Frecuencia por retenciones placentarias

Figura 14. *Frecuencia por retenciones placentarias*



En las vacas de este estudio nos llamó la atención el alto porcentaje de retenciones placentarias que presentan las mismas ya que esto va de la mano con el alto porcentaje de abortos mencionado anteriormente, debido a que el aborto es un factor predisponente para que se de una retención placentaria por lo que se puede sospechar de otras enfermedades de tipo abortivas y no la fiebre Q como se pensaba anteriormente.

4.8 Frecuencia por partos distócicos

Figura 15. *Frecuencia por partos distócicos*



Los partos distócicos es otro factor predisponente para que se de las retenciones placentarias en un alto porcentaje, pero esto puede deberse más a una posición anormal del feto, tamaño de este, debilidad de la vaca y no por la enfermedad en sí.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En el presente trabajo de titulación, que se realizó en el cantón Naranjal en la provincia del Guayas, se determinó que la prevalencia de Fiebre Q en bovinos de carne mediante el método ELISA indirecto es del 0% lo que nos indica que no existe la enfermedad en este sector de la costa ecuatoriana, por lo que esto es un resultado positivo dentro de esta investigación y para los ganaderos de Naranjal.

Al obtener una prevalencia del 0% de esta enfermedad, aceptamos la hipótesis nula que nos dice: La prevalencia de Fiebre Q en el ganado bovino de carne en la zona del cantón Naranjal es baja y con esto podemos concluir que la carga de anticuerpos de la misma manera es baja o nula a pesar de que en toda la región costa los bovinos están en permanente contacto con las garrapatas que son unos de los vectores principales de esta enfermedad.

Al tener un alto porcentaje de abortos en esta región y como nuestra prevalencia salió negativa, los mismos se pueden atribuir a deferentes enfermedades de tipo abortivas como, por ejemplo: Brucelosis, Neosporosis, Diarrea Viral Bovina (DVB).

5.2 Recomendaciones

A pesar de que salió una prevalencia del 0% en este sector, nunca se debe descuidar las condiciones higiénico-sanitarias de los hatos ganaderos ya que esto es esencial para mantener una buena producción.

Realizar un control integrado de vectores como las garrapatas periódicamente ya que son los principales transmisores no solo de esta enfermedad sino de algunas enfermedades como: Babesiosis, Anaplasmosis.

En la zona existe gran cantidad de abortos por lo que se recomienda hacer un estudio a profundidad del resto de enfermedades infecciosas de carácter abortivas para determinar que enfermedad es la que está presente en este sector y con esto llegar a un diagnóstico definitivo y con esto tomar las medidas necesarias para evitar su propagación.

6. BIBLIOGRAFÍA

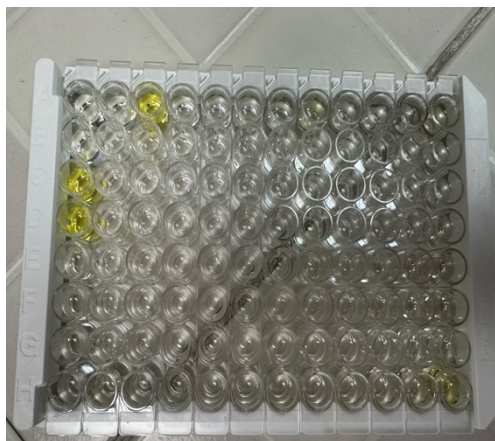
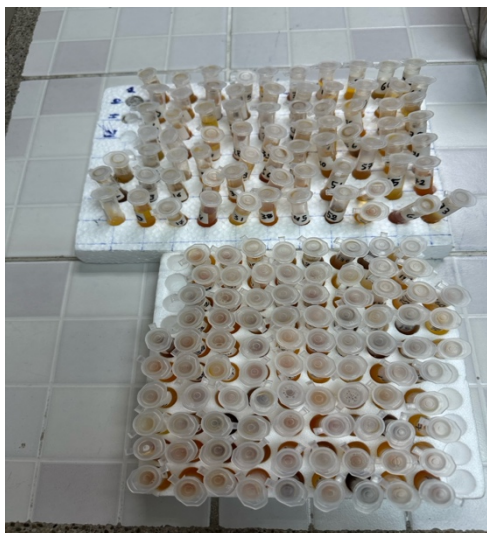
- Arce Mendoza, A. Y., Rosas Taraco, A. G., & Rodríguez Tovar, L. E. (2007). *Prácticas de inmunología general aplicada y veterinaria*. Mexico: El Manual Moderno.
- Abyntek. (2019). *Abyntek at The Service of Research*. Obtenido de BioTech: <https://biotech-spain.com/es/articles/tipos-de-elisa-conoces-las-diferencias-/>
- Arricau, N., & Rodolakis, A. (2005). Is Q Fever an emerging or re-emerging zoonosis? *Vet Res.*, 36(3), 327-349. doi:10.1051/vetres:2005010
- Astobiza, I., Barandika, J. F., Hurtado, A., Juste, R. A., & García Pérez, A. L. (2010). Kinetics of *Coxiella burnetii* excretion in a commercial dairy sheep flock after treatment with oxytetracycline. *Veterinary journal*, 184(2), 172–175.
- Bofil Vázquez, P., Ramirez Sánchez, W., Montanez Garcia, J., Pérez Ruano, M., Reinaldo García, L., Percedo Abreu, M., & Abeledo García, M. (2007). *Manual de Enfermedades Infecciosas de los animales*. La Habana, Cuba: Félix Varela.
- Brouqui, P., Dumler, S., & Raoult, D. (1994). Immunohistologic demonstration of *coxiella burnetii* in the valves of patients with Q fever endocarditis. *The American Journal of Medicine*, 97(5), 451-458.
- Contreras, V., González, M., Guzmán, C., & Máttar, S. (2013). Fiebre Q: una zoonosis olvidada en Colombia. *Revista Médica de Risaralda*, 19(2), 137-146.
- Fournier, P., Marrie, T., & Raoult, D. (1998). Diagnosis of Q Fever. *Journal of Clinical Microbiology*, 36(7), 1823–1834. doi:<https://doi.org/10.1128/jcm.36.7.1823-1834.1998>
- Fraile Fariñas, M. T., & Muñoz Collado, C. (2010). Infección por *Coxiella burnetii* (fiebre Q). *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 28(1), 29-32.

- García-Seco, M. T. (2017). Epidemiología de la fiebre Q en rumiantes domésticos en la zona central de la península ibérica. (*Tesis Doctoral*). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Ghigo, E., Pretat, L., Desnues, B., Capo, C., Raoult, D., & Mege, J. (2009). Intracellular life of *Coxiella burnetii* in macrophages. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1166(1), 55-66.
- González Barrio, D. (2015). Epidemiología y control de la fiebre Q (*Coxiella burnetii*) en fauna silvestre ibérica. (*Tesis Doctoral*). Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.
- Guzmán Ordoñez, L. T. (2017). Seroprevalencia y factores de riesgo de la infección por agentes reproductivos del ganado bovino (*Brucella* spp, *Coxiella burnetii*, *Leptospira interrogans* serovar hardjo y *Neospora caninum*) en explotaciones lecheras y de doble propósito de Ecuador. (*Tesis Doctoral*). Universidad de Córdoba, Córdoba.
- Guzmán Vázquez, E. (2004). Las pruebas de Elisa. *Gac Méd Méx*, 140, 48-49.
- IDvet. (2019). *ID Screen® Q Fever Indirect Multi-species*. Obtenido de Innovative Diagnostics: <https://www.innovative-diagnostics.com/produit/id-screen-q-fever-indirect-multi-species/>
- Institute for international cooperation in Animal Biologics. (2010). *The Center for Food Security y Public Health*. Obtenido de The Center for Food Security y Public Health: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/q_fever-es.pdf
- Lituma Chocho, E. F. (2023). Prevalencia de Fiebre Q en bovinos (*Bos taurus*) fenotipo carne mediante el método de ELISA indirecto. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.

- López, B. (07 de Junio de 2021). *Coxiella burnetii*. Obtenido de Lifeder: www.lifeder.com/coxiella-burnetii/
- Marrie T, J. (1990). Q fever- a review. *The Canadian veterinary journal* = *La revue veterinaire canadienne*, 31(8), 555-563.
- Martínez Ruiz, C., Rivera Gomis, J., Amores Iniesta, J., Sánchez López,, A., & Contreras de Vera, A. (2023). Aportaciones de la Epidemiología Espacial para el seguimiento y control de la Fiebre q: revisión sistemática. *Anales de Veterinaria de Murcia*, 37, 1-18.
- Maza Chalan, D. O. (2021). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a Fiebre Q “Coxiella burnetti” en bovinos en las Islas Galápagos, Ecuador. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/eu/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciaycontrolfiebreq2023_tcm35-562018.pdf
- Molecular Devices. (s.f.). *Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzima (ELISA)*. Obtenido de Molecular Devices: <https://es.moleculardevices.com/applications/enzyme-linked-immunosorbent-assay-elisa>
- Morfin Plascencia, L. M. (2010). Fiebre Q: Generalidades. *Revista Médica MD*, 1(6), 19-21.
- OMSA. (2018). *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. Obtenido de Organización mundial de Sanidad Animal: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.16_Q-FEVER.pdf

- Palacios Quezada, G. I. (2022). Prevalencia de Fiebre Q, en bovinos fenotipo lechero mediante el método de elisa indirecto. (*Tesis de pregrado*). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Rabaza, A., Fraga, M., & Giannitti, F. (2020). Coxiellosis(fiebre Q): Una enfermedad subestimada rumiantes de Uruguay. *Revista INIA*, 63, 15-18.
- Raoult, D., Marrie, T., & Mege, J. (2005). Natural history and pathophysiology of Q fever. *Lancet. Infectious diseases*, 5(4), 219-226.
- Roca, B. (2007). Fiebre Q. *An. Med. Interna (Madrid)*, 24(11), 558-560.
- Rojas, I., Barragán, V., Trueba, G., Hornstra, H., Pearson, T., & Keim, P. (2013). Detección de *Coxiella burnetii* en leche de bovinos domésticos del Ecuador. *ACI Avances En Ciencias E Ingenierías*, 5(1), B5-B9.
- Ruano, L. (2022). *Zoonosis causada por Coxiella burnetii*. Obtenido de CEVA: <https://ruminants.ceva.pro/es/coxiella-burnetii>
- The Center for Food Security y Public Health. (2010). *The Center for Food Security y Public Health*. Obtenido de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/fiebre_Q.pdf

7. ANEXOS



7 P/16/16

	1	2	3	4	5	6
A	0001 0.089	0009 0.107	0017 0.684	0025 0.080	0033 0.088	0041 0.078
B	0002 0.081	0010 0.105	0018 0.135	0026 0.103	0034 0.088	0042 0.084
C	0003 0.762	0011 0.107	0019 0.092	0027 0.093	0035 0.091	0043 0.105
D	0004 0.763	0012 0.100	0020 0.102	0028 0.086	0036 0.075	0044 0.079
E	0005 0.110	0013 0.081	0021 0.129	0029 0.084	0037 0.077	0045 0.081
F	0006 0.151	0014 0.104	0022 0.094	0030 0.091	0038 0.098	0046 0.102
G	0007 0.149	0015 0.152	0023 0.134	0031 0.121	0039 0.121	0047 0.136
H	0008 0.106	0016 0.149	0024 0.095	0032 0.103	0040 0.087	0048 0.088

7-12>> Send Result Print Exit

	7	8	9	10	11	12
A	0049 0.106	0057 0.106	0065 0.127	0073 0.125	0081 0.122	0089 0.151
B	0050 0.174	0058 0.083	0066 0.079	0074 0.085	0082 0.089	0090 0.107
C	0051 0.110	0059 0.098	0067 0.110	0075 0.128	0083 0.165	0091 0.192
D	0052 0.091	0060 0.118	0068 0.110	0076 0.091	0084 0.099	0092 0.128
E	0053 0.093	0061 0.085	0069 0.093	0077 0.089	0085 0.104	0093 0.136
F	0054 0.116	0062 0.092	0070 0.116	0078 0.097	0086 0.115	0094 0.132
G	0055 0.136	0063 0.095	0071 0.091	0079 0.085	0087 0.094	0095 0.114
H	0056 0.092	0064 0.094	0072 0.088	0080 0.095	0088 0.111	0096 0.124

1-6<< Send Result Print Exit

2 d/16

	1	2	3	4	5	6
A	0001 0.102	0009 0.104	0017 0.263	0025 0.102	0033 0.091	0041 0.115
B	0002 0.106	0010 0.132	0018 0.111	0026 0.101	0034 0.079	0042 0.094
C	0003 0.890	0011 0.115	0019 0.099	0027 0.120	0035 0.111	0043 0.092
D	0004 0.243	0012 0.117	0020 0.121	0028 0.095	0036 0.086	0044 0.120
E	0005 0.118	0013 0.107	0021 0.104	0029 0.115	0037 0.083	0045 0.130
F	0006 0.124	0014 0.122	0022 0.099	0030 0.112	0038 0.097	0046 0.096
G	0007 0.185	0015 0.180	0023 0.157	0031 0.130	0039 0.100	0047 0.111
H	0008 0.129	0016 0.148	0024 0.111	0032 0.095	0040 0.094	0048 0.090

7-12>> Send Result Print Exit

