



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. consejo Directivo de la facultad como requisito previo para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO

TEMA:

Incidencias de *Brucella ovis* del hato ganadero ovino de la carrera de medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Babahoyo

AUTOR:

Jorge Tomas Galarza Varas

TUTOR:

Mvz. Jorge Leonardo Pincay Cedeño, Msc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	V
ABSTRACT	VI
CAPÍTULO I. -INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	1
1.1.1. Contexto Internacional	1
1.1.2. Contexto Nacional	1
1.1.3. Contexto Local	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos de investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Hipótesis	4
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Ganado ovino.....	7
2.2.2. <i>Brucella ovis</i>	9
2.2.3. Etiología.....	10
2.2.4. Taxonomía y especies.....	10
2.2.4.1. Taxonomía	10
2.2.4.2. Especies.....	11
2.2.5. Morfología.....	12
2.2.5.1. Características morfológicas.....	13
2.2.6. Resistencia de la <i>Brucella</i> al medio ambiente	13
2.2.7. Epidemiología.....	14
2.2.8. Transmisión y patogenia	16
2.2.9. Síntomas y signos clínicos.....	18
2.2.10. Diagnóstico	19
2.2.10.1. Clínico.....	20
2.2.10.2. Diferencial	20
2.2.10.3. Pruebas serológicas	20
2.2.10.3.1. Rosa de bengala.....	21

2.2.10.3.2. Prueba de aglutinación tamponada en placa	21
2.2.10.3.3. Prueba de fijación del complemento (fc).	21
2.2.10.3.4. Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (elisa)	22
2.2.11. Respuesta inmune.	22
2.2.12. Control y prevención.	23
2.2.13. Impacto económico y social.	24
2.2.14. Estrategias de investigación.	25
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.	26
3.1. Tipo y diseño de investigación.	26
3.1.1. Tipo de investigación.	26
3.1.2. Línea de investigación.	26
3.1.3. Esquema de investigación.	26
3.2. Operacionalización de variables.	27
3.3. Población y muestra de investigación	28
3.4. Técnicas e instrumentos de medición	29
3.4.1. Técnicas	29
3.4.2. Instrumentos.	30
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	33
4.1. Resultados	33
4.1.1. Incidencias de <i>Brucella ovis</i> en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria	33
4.1.2. Incidencia de <i>Brucella ovis</i> por sexo.	34
4.1.3. Los factores de riesgos que están asociados con la enfermedad de <i>B. ovis</i> 34	
4.2. Discusión.	35
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1. Conclusiones.	37
5.2. Recomendaciones	38
REFERENCIAS	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutricionales de ovinos según su etapa productiva	8
Tabla 2. Clasificación taxonómica de Brucella	10
Tabla 3. Especies de Brucella, características de colonias, biotipos y hospederos	11
Tabla 4. Supervivencia de Brucella en el medio ambiente.....	13
Tabla 5. Mecanismos de transmisión de la infección por contacto directo.	18
Tabla 6. Tabla de sintomatología.....	19
Tabla 7. Resultados verdaderos	27
Tabla 8. Total de la población estudiada.	28
Tabla 9. Grupo de muestras de casos positivos y negativos, en la incidencia de Brucella ovis en el hato ganadero ovino de la UTB. 2024	33
Tabla 10. Incidencia de Brucella ovis en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria. 2024.	34

RESUMEN

La brucelosis ovina, causada por *Brucella ovis*, es una enfermedad infecciosa que puede tener impactos negativos en la salud del ganado ovino. Este estudio, llevado a cabo en la Universidad Técnica de Babahoyo en la carrera de Medicina Veterinaria, se obtuvo como objetivo evaluar la incidencia de *Brucella ovis* en el hato ovino de la universidad. Con una metodología evaluativa y descriptiva, donde se evaluarán los resultados obtenidos sobre la presencia de *Brucella ovis* en el hato, utilizando la prueba serológica de Rosa de Bengala, se analizaron muestras de sangre de los 31 animales del rebaño. Los resultados fueron todos negativos, indicando una ausencia total de la enfermedad en los animales estudiados. Estos hallazgos sugieren que las prácticas de manejo y las medidas sanitarias implementadas en la universidad son efectivas para mantener libre de *Brucella ovis* al hato. No obstante, se recomienda continuar con el monitoreo periódico y mantener estrictas medidas de bioseguridad para prevenir posibles introducciones futuras de la enfermedad. Asimismo, se aconseja realizar cada 6 meses más estudios a los ovinos para identificar posibles brotes al introducir más ganado al hato ovino, y poder mejorar las estrategias de control. Finalmente, es esencial notificar a las autoridades de la carrera de medicina veterinaria para un control adecuado y la prevención de esta enfermedad.

Palabras clave: brucelosis, incidencia, bioseguridad, ovinos, control.

ABSTRACT

Ovine brucellosis, caused by *Brucella ovis*, is an infectious disease that can have negative impacts on the health of sheep. This study, carried out at the Technical University of Babahoyo in the Veterinary Medicine program, aimed to evaluate the incidence of *Brucella ovis* in the university's sheep herd. With an evaluative and descriptive methodology, where the results obtained on the presence of *Brucella ovis* in the herd will be evaluated, using the Rose Bengal serological test, blood samples from the 31 animals in the herd were analyzed. The results were all negative, indicating a total absence of the disease in the animals studied. These findings suggest that the management practices and sanitary measures implemented at the university are effective in keeping the herd free of *Brucella ovis*. However, it is recommended to continue with periodic monitoring and maintain strict biosafety measures to prevent possible future introductions of the disease. Likewise, it is advisable to carry out more studies on sheep every 6 months to identify possible outbreaks when introducing more cattle to the sheep herd, and to improve control strategies. Finally, it is essential to notify the authorities of the veterinary medicine career for adequate control and prevention of this disease.

Keywords: brucellosis, incidence, biosecurity, sheep, control.

CAPÍTULO I. -INTRODUCCIÓN.

1.1. Contextualización de la situación problemática.

1.1.1. Contexto Internacional.

Brucella ovis es un agente causal de la epididimitis infecciosa ovina, esta patología infecciosa de distribución global provoca un impacto negativo en aquellos países o sectores donde la producción ovina es una labor económica de gran importancia (ESTEIN, 2020).

La producción de ovejas enfrenta desafíos significativos debido a la baja tasa de reproducción, la necesidad de descartar muchos carneros cada año, la reducción de la vida reproductiva de los machos, así como el aumento de abortos y la mortalidad perinatal. Todo esto contribuye a la disminución constante en la producción de carne y lana (Godfroid, 2020). En la región sur, la epididimitis contagiosa es un problema considerable en países como Argentina, Uruguay, Chile, Perú y el sur de Brasil. Sin embargo, no se han realizado un estudio general nacional para determinar la prevalencia de la enfermedad en cada uno de estos países (Muñoz P. M., 2019).

La presencia de *Brucella ovis* se ha reconocido en países de América del Norte, América del sur, Europa, Australia y África del Sur. En un estudio realizado en México se encontró una prevalencia del 22,5% de epididimitis ovina (Martínez, 2021).

1.1.2. Contexto Nacional.

La mayoría de los contagios se dan en la pubertad, entre los 15 y 18 meses de edad, sin embargo, a mayor edad la causa de epididimitis en los carneros ocurre por *Brucella ovis* y en machos jóvenes la epididimitis también se puede producir por *Actinobacillus seminis* e *Histophilus ovis* (Hernández-Juárez, 2018).

En el Ecuador, son pocos los estudios científicos que determinen la presencia de *Brucella ovis* en ovejas, pero si se ha demostrado la presencia de esta bacteria en el Ecuador, la cual especialmente se han registrado casos en la región de la Sierra.

Se demostró la incidencia de *Brucella ovis* en un matadero en la ciudad de Quito, donde se encontró un 3,53% de animales infectados, dando conocer que la enfermedad está en nuestro país, pero con una incidencia mucho más baja a nivel global (Nathaly Gabriela Chilla Garzón, 2020).

1.1.3. Contexto Local.

No existen estudios a nivel local por eso la finalidad de esta investigación fue conocer la presencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la carrera de medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Babahoyo.

1.2. Planteamiento del problema.

En esta investigación se comprobó si existe evidencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la Facultad de Ciencias Agropecuaria (Faciag) de la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), las pérdidas reproductivas y productivas asociadas con la brucelosis ovina son considerables, abarcando tanto directos como indirectos. Los costos directos incluyen la disminución en la producción de carne, pérdida de crías, así como los costos indirectos son gastos en tratamientos o ciertos medicamentos específicos.

Los costos indirectos suelen involucrar una disminución en la calidad de los productos ovinos, el dedicar cuidados y mucho tiempo al animal contagiado, reducción en el número de crías nacidas, abortos espontáneos, lo cual lleva a la necesidad de reemplazar a los animales contagiados, todo esto genera factores económicos que ejerce una presión muy importante en la producción de ovinos a nivel mundial (Valéria S Moustacas, 2013).

1.3. Justificación.

Esta investigación se realizó con el fin de establecer si existe o no presencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero de la universidad técnica de Babahoyo para de esta manera poder saber cómo actuar con esta enfermedad.

Brucella ovis se ha señalado como la causante de infecciones en el sistema reproductivo de los carneros y de problemas de infertilidad en las hembras, lo que puede llevar a la pérdida de corderos. En aquellos países donde se ha evaluado el impacto de esta enfermedad, se observó una disminución del 20% en la producción de corderos y una reducción de hasta el 10% en el nacimiento de mellizos, lo que subraya el impacto negativo de la infección tanto en la reproducción como en la economía (Muñoz P. M., 2019).

Es una enfermedad compleja que se manifiesta de diferentes maneras dependiendo de la región. Aunque los síntomas pueden variar según la especie afectada, lo más común es que la infección afecte al tracto reproductivo, con una tendencia a volverse crónica tanto en hembras como en machos (Acha, 2003).

1.4. Objetivos de investigación.

1.4.1. Objetivo general.

- Determinar la incidencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la carrera de medicina de la universidad técnica de Babahoyo

1.4.2. Objetivos específicos.

- Identificar la presencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino.
- Describir cómo se transmite la *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino.
- Establecer los síntomas de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino.

1.5. Hipótesis.

- **Ho:** En la universidad técnica de Babahoyo no existe presencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino.
- **Ha:** En la universidad técnica de Babahoyo si existe presencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes.

Brucella ovis es una bacteria intracelular facultativa que causa brucelosis ovina, afectando principalmente el sistema reproductivo de las ovejas. Esta bacteria fue descubierta en 1953 en Australia y, desde entonces, se ha identificado en diferentes partes del mundo, incluyendo América del Norte y del Sur, Europa, África y Asia (Manual, s.f.).

Es un tipo de bacteria de gramnegativa, que pertenece al género de *Brucella* la cual es de forma cocobacilar y también la diferencia su capacidad de sobrevivir y reproducirse dentro de las células del hospedador. Al contrario de otros tipos de *Brucella*, la *B. ovis* es propia en ovinos y no hay evidencia que se transmita a humanos, lo cual no es una enfermedad zoonótica, pero su impacto económico en la industria ovina es muy significativo (Godfroid, 2020).

Brucella ovis se propaga principalmente por contacto directo entre animales, especialmente durante el apareamiento, y también a través de la transmisión de madres a crías. Factores ambientales y las prácticas de manejo del rebaño son cruciales para la diseminación de la bacteria. A diferencia de otras formas de brucelosis, *Brucella ovis* se distingue por su especificidad casi exclusiva para las ovejas y, en menor medida, las cabras (Gwida, 2018).

Los signos y síntomas más comunes de *Brucella ovis* es la epididimitis en los machos, la cual puede reducir la carga espermática causando infertilidad permanente. El diagnóstico se da con pruebas moleculares, serológicas y de cultivos, con las que podemos identificar el tipo de *Brucella* y daño causado (Foster, 2018).

La transmisión de *Brucella ovis* ocurre generalmente a través del contacto con fluidos corporales infectados, como semen, placenta y secreciones vaginales. Una vez infectado, un animal puede desarrollar epididimitis y epididimoorquitis, lo que afecta la calidad del semen y disminuye la fertilidad del rebaño (Gwida, 2018).

El sistema inmunológico del hospedador contra *Brucella ovis* involucra tanto la inmunidad innata como la adaptativa, esta bacteria ha desarrollado medidas para evitar al sistema inmune, la cual le permite sobrevivir en el hospedador y causar enfermedades crónicas (Silva, 2021).

El tratamiento de la infección por *Brucella ovis* en los hatos incluye el uso de antibióticos, aunque la erradicación total de la bacteria es difícil. Las medidas de control se centran en identificar y eliminar los animales infectados y en implementar prácticas de manejo que minimicen el riesgo de transmisión (Megid, 2017).

La brucelosis ovina no suele tener una alta mortalidad para los ovinos adultos, si representa un riesgo a los fetos y neonatos de los ovinos, y aunque su importancia en la salud pública no suele ser de mayor impacto, el impacto económico que ocasiona a las ganaderías ovinas a nivel mundial, debido a que la producción de carne, leche y lana se ven afectadas, el controlar la enfermedad es esencial para una buena producción ovina (Prevention., 2023).

La cría de ovejas enfrenta problemas importantes debido a las bajas tasas de reproducción, la necesidad de sacrificar una gran cantidad de carneros cada año, la vida reproductiva más corta de los carneros y el aumento de los abortos y la mortalidad perinatal, todo esto ha provocado una caída en la producción de carne y lana (Godfroid, 2020).

Se han realizado varios estudios demostrados la prevalencia de *Brucella ovis* en diferentes zonas del mundo. *Brucella ovis* es un problema de gran importancia, debido a la pérdida productiva que causa, generando así pérdidas económicas, causando abortos espontáneos, infertilidad en hembras y reducción de carga espermática. En América de sur, los estudios han reportado la incidencia de *Brucella ovis* en varios países, aunque con una distribución geográfica dispareja, estos hallazgos señalan la importancia de realizar estudios locales para comprender mejor la epidemiología de la enfermedad (Muñoz P. M., 2019).

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Ganado ovino.

El ganado ovino es altamente eficiente en el aprovechamiento de pastos áridos y semiáridos, así como de subproductos agrícolas fibrosos. Esta característica ha llevado a su tradicional explotación en zonas áridas y secas, donde los ecosistemas no son adecuados para la cría de ganado vacuno (FAO, 2022) .

A nivel global, existen alrededor de 450 razas de ovejas. Dependiendo del propósito productivo, los ovinos se clasifican en diferentes "biotipos productivos". Estos biotipos están adaptados para la producción de carne, leche, lana y cuero, cada uno con características específicas que se ajustan a su función. Algunas razas son versátiles y pueden usarse para más de una producción, lo que se conoce como razas de doble propósito (Chaqueta de plumón WP, 2023).

Según la edad de las ovejas, se utilizan diferentes términos: "cordero" se refiere a los animales con menos de un año, sin importar su sexo. "Borrego" y "borrega" se usan para los machos y hembras respectivamente, de entre uno y dos años de edad. A estos también se les llama "primaldas", "corderos añojos", "corderos añales" o "corderos sobreañales" (FAO, 2022).

Con cada año adicional, las ovejas reciben nombres diferentes: "borra" para las de 2 a 3 años, "andosca" de 3 a 4 años, "igualada" de 5 a 6 años, y "vieja" para las que superan los 6 años.

2.2.1.1. Aspectos reproductivos.

- Hembras poliéstricas estacionales.
- Pubertad:
- Machos: 8-9 meses.
- Hembras: 6-8 meses.
- Intervalo entre celos: 16-17 días.

- Duración del celo: 30-36 horas.
- Fertilidad anual (partos/oveja/año): 1,15-1,40
- Duración de la gestación: 147 días.
- Prolificidad (corderos/parto): 1,05-1,40
(Gómez, 2002)

2.2.1.2. Alimentación.

La alimentación del rebaño reproductor se caracteriza por alternar entre periodos de abundancia y periodos de subalimentación. Este desafío puede manejarse mediante una adecuada gestión de las reservas corporales de energía y minerales. Sin embargo, las ovejas tienen reservas limitadas de proteínas, lo que hace indispensable cubrir sus necesidades proteicas en todo momento (Johnson, 1914).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales de ovinos según su etapa productiva

Etapa productiva	Peso (kg)	GDP (g/d)	Consumo MS (Kg/d)	Consumo MS (% PV)	PC (g/d)	NDT (Kg/d)	Calcio (g/d)	Fósforo (g/d)
Mantenimiento	50	0	0,99	1,9	95,3	0,54	3,0	2,0
Reproducción	50	22,6	1,5	3,1	148	0,95	3,5	2,5
Gestación	50	180	1,67	3,3	194	1,08	6,9	3,5
Lactancia (4-8 semanas)	50	27	2,08	4,1	317	1,36	18,5	7,8
Ovejas de reemplazo	30	200	1,17	3,9	185	0,76	9,7	3,6
Corderos de reemplazo	40	300	1,8	4,5	243	1,0	12,0	4,4
Corderos en crecimiento	20	250	0,99	4,9	167	0,81	8,0	3,0
	30	300	1,3	4,3	188	0,98	9,7	3,6
	40	400	1,4	3,5	186	1,1	12	4,4
	50	500	1,5	3	181,5	1,18	14	5,0

GDP: Ganancia diaria de peso; PC: Proteína cruda; NDT: Nutrientes digestibles totales.

**Dos semanas antes del evento reproductivo y tres primeras semanas después del evento reproductivo*

Fuente: Adaptado de (AGROSAVIA, 2023)

2.2.2. *Brucella ovis*.

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa que puede presentar fases tanto agudas como crónicas, afectando no solo a los seres humanos, sino también a una amplia gama de mamífero (Corbel, 2006).

La infección por *Brucella ovis* se localiza principalmente en el aparato genital, provocando epididimitis y disminución de la calidad del semen en los carneros, mientras que en las hembras preñadas puede causar abortos y mortalidad perinatal. En los machos, la brucelosis ovina producida por *B. ovis* genera una inflamación intersticial crónica, que incluye la formación de granulomas espermáticos en el epidídimo, vesícula seminal y/o ampolla del mismo lado afectado (Estein, 2020).

En el infiltrado periluminal indica una respuesta a los antígenos intraluminales, de *Brucella ovis*, espermatozoides o fluidos seminales. Si llegara a localizarse en el testículo, se llegaría a provocar una formación de espermatocelos e infertilidad. Como resultados obtenidos de estos trastornos la calidad de semen baja por la inflamación debido a células inflamatorias, detritos celulares y mortalidad espermática, así como anomalía morfológica (Valéria S Moustacas, 2013) .

El curso de la infección varía considerablemente entre la oveja y el macho. En las hembras no gestantes, *Brucella ovis* provoca vaginocervicitis y endometritis, resultando en infertilidad temporal. En las hembras gestantes, *Brucella ovis* causa bacteriemia y reaparece en el tracto genital durante la segunda mitad de la gestación, causando placentitis y muerte fetal, o bien el nacimiento de corderos con bajo peso que sufren neumonía supurativa o presentan lesiones en el riñón o el hígado, comprometiendo su supervivencia (Libal, 1990).

El control de la brucelosis se basa en eliminar a los machos con diagnóstico positivo mediante pruebas bacteriológicas y/o serológicas, así como en la vacunación en áreas de alta prevalencia. Las técnicas más eficaces para el serodiagnóstico de la infección por *Brucella ovis* incluyen la seroaglutinacion

mediante reactivo rosa de bengala, la inmunodifusión doble bidimensional y ELISA, utilizando como antígeno el extracto salino obtenido por calentamiento (HS). Recientemente, se ha desarrollado un ELISA indirecto que emplea una proteína periplásmica como antígeno, mostrando utilidad en el diagnóstico de la infección por *Brucella ovis* (Arese y col., 2018).

Se ha experimentado con algunas vacunas para poder controlar la enfermedad, pero la mayoría de las vacunas utilizadas hasta ahora no han demostrado ser efectivas contra la infección, presentan la desventaja de inducir anticuerpos que no se pueden distinguir de los producidos por la infección natural, lo que complica el diagnóstico serológico de la enfermedad (Rondón, 2002).

2.2.3. Etiología.

La epididimitis ovina es provocada por *Brucella ovis*, un bacilo corto o cocobacilo Gram negativo que actúa como patógeno intracelular facultativo. Pruebas genéticas e inmunológicas han demostrado que todos los miembros del género *Brucella* están estrechamente relacionados, lo que ha llevado a algunos microbiólogos a proponer la reclasificación del género en una sola especie (*B. melitensis*) con varias biovariedades. Esta propuesta es controversial y, actualmente, se emplean ambos sistemas taxonómicos (Arévalo Hernández, 2004).

2.2.4. Taxonomía y especies.

2.2.4.1. Taxonomía.

Tabla 2. Clasificación taxonómica de *Brucella*

Reino	Procariote
Filo	Proteobacteria
Clase	Proteobacteria alfa
Orden	Rhizobiales
Familia	Brucellaceae
Género	Brucella

Fuente: (García, 2024).

2.2.4.2. Especies.

Hasta la fecha, el género *Brucella* incluye diez especies reconocidas, algunas de las cuales presentan diversos biotipos debido a sus propiedades antigénicas y a las características de sus hospedadores (Reyes et al., 2018).

Las especies que infectan con mayor frecuencia a los humanos son *Brucella melitensis* (98 %) y *Brucella abortus* (2 %). La variación en los biotipos de algunas especies de *Brucella* está asociada con las diferencias en la estructura de sus membranas externas (Guzmán, 2017).

Tabla 3. Especies de *Brucella*, características de colonias, biotipos y hospederos

Especie de <i>Brucella</i>	Características de la colonia de <i>brucella</i> en medio sólido	Biotipos	Hospedadores conocidos
<i>Brucella abortus</i>	Colonia lisa	1-9	Bovinos, cánidos, hombre
<i>Brucella suis</i>	Colonia lisa	1-5	Cerdos, cánidos, hombre
<i>Brucella canis</i>	Colonia rugosa		Cánidos, hombre
<i>Brucella ovis</i>	Colonia rugosa		Ovinos
<i>Brucella neotomae</i>	Colonia lisa		Roedores
<i>Brucella ceti</i>			Delfines, marsopas, ballenas
<i>Brucella pinnipedialis</i>			Focas
<i>Brucella microti</i>			Zorros rojos, roedores de campo
<i>Brucella inopinata</i>			Desconocido

Fuente: (García, 2024)

2.2.5. Morfología.

Brucella ovis es un cocobacilo acapsulado, sin flagelos ni pili. Este microorganismo es Gram negativo y se tiñe de rojo al utilizar la coloración de Stamp (Gall, 2017).

Brucella ovis es una bacteria que se prolifera en medios sólidos frecuentes, como el agar tripticasa soya o el agar Columbia, que son beneficiados con suero normal equino, bovino u ovino, con una concentración final del 5 al 10% y en una atmósfera con un 5-10% de CO₂. Los medios de cultivo sólidos selectivos, como el agar Skirrow o el Thayer Martin modificado, impiden la presencia de otros microorganismos en la flora normal de la vagina o del prepucio; se utilizan para el primer aislamiento de muestras de semen, moco cervical o necropsia (Vergara, 2009).

Visibles después de un período de incubación de 3 a 5 días, las colonias en medio sólido son pequeñas, circulares, con borde entero, opacas, de superficie granular y de tonalidades que van desde el blanco mate hasta el marrón. Al ser resuspendidas en soluciones ácidas débiles o en solución fisiológica, se caracterizan por formar agregados granulares. El método de transiluminación oblicua permite observar directamente la morfología rugosa de *Brucella ovis*; las colonias son de color amarillo y tienen un aspecto seco, granular y opaco. La acriflavina, un colorante que autoaglutina las colonias rugosas, o la tinción de las colonias con cristal violeta de rojo o púrpura confirman la observación directa (García, 2024).

Las colonias de *Brucella ovis* se reúnen en presencia de suero policlonal de conejo anti-R, pero no reaccionan con los sueros anti-M o anti-A, que están encaminados contra los antígenos de *Brucella* en fase lisa. Recientemente, se ha desarrollado una prueba de coagulación con látex para la identificación rápida de colonias rugosas de *Brucella*, la cual podría ofrecer resultados más claros y reproducibles que la prueba anterior (Bowden y col., 2021).

2.2.5.1. Características morfológicas.

Brucella es un género pequeño, Gram negativo, inmóvil, estrictamente aeróbico, de vida corta, que no contiene cápsula ni forma esporas. Sus dimensiones son de 0,5-0,7 μm de diámetro y 0,5-1,5 μm de longitud. Estructuralmente, su genoma consiste de dos cromosomas redondos, escasea de plásmidos y realiza funciones metabólicas oxidativas. Suele ser oxidasa y catalasa positivo y no altera la leche ni los azúcares fermentados. Su método de propagación implica el ingreso exitoso al hospedero a través del contacto directo de las mucosas o heridas (Beltrán et al., 2019).

2.2.6. Resistencia de la *Brucella* al medio ambiente.

Brucella es una bacteria con una gran posibilidad de sobrevivir y reproducirse en el medio ambiente siempre que tenga las situaciones ambientales, temperatura, humedad y pH sean próximas a la neutralidad. Pero por lo tanto no se ha evidenciado estudios que puedan vivir en suelos en esas condiciones, se puede comprobar que hay una reproducción significativa en heces y agua, y se ha analizado casos donde la bacteria sobrevive en los cuerpos de los hospederos congelados (Rodríguez et al., 2019).

Brucella es extremadamente débil al calor, lo que significa que se destruye rápidamente con procesos de pasteurización o al exponerse a 60°C. Además, esta bacteria también puede ser alterada o destruida por los rayos UV y a los desinfectantes comunes (Zambrano y Pérez, 2019).

Tabla 4. Supervivencia de *Brucella* en el medio ambiente

Material	Tiempo de supervivencia
Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15-40 días
Leche a temperatura ambiente	2-4 días
Fluidos y secreciones en verano	10-30 minutos
Lanas de depósitos	110 días

Agua	37° C pH: 7,5	Menos de un día
	8° C pH: 6,5	Más de 57 días
Fetos en sombra		6-8 meses
Descarga vaginal mantenido en hielo		7 meses
Manteca a 8° C		1-2 meses
Cuero manchado con excremento de vaca		21 días
Paja		29 días
Grasa de ordeño		9 días
Heces bovinas naturales		1-100 días
Tierra húmeda a temperatura ambiente		66 días
Tierra desecada a temperatura ambiente		4 días

Fuente: (Garcia, 2024)

2.2.7. Epidemiología.

Los estudios epidemiológicos de *Brucella ovis* engloban estudios por prevalencia y riesgos asociados con la infección de la bacteria en los hatos ganaderos. La bacteria está latente en zonas con alta demanda de productos y sub productos ovinos, por lo que los brotes ocasionales tienen un impacto significativo en la producción ovina y economía (Pérez, 2019).

La transmisión de *Brucella ovis* se produce principalmente mediante el contacto directo durante el apareamiento, donde los carneros infectados pueden transmitir la bacteria a las ovejas. Esta transmisión sexual es la vía más frecuente y favorece la rápida diseminación de la enfermedad dentro de los rebaños (OIE, 2021).

Brucella ovis infecta de manera natural únicamente a la especie ovina, siendo los machos más propensos a la infección en comparación con las hembras. Además, la raza Merino muestra una mayor resistencia a la infección en

comparación con las razas británicas y sus cruzas bajo situaciones de explotación idénticas. Sin embargo, la solidez genética es un factor importante, las diferencias en precocidad y actividad sexual entre estas razas podrían ser determinantes en la variación de susceptibilidad (Arévalo Hernández, 2004).

Además de la transmisión horizontal, *Brucella ovis* también puede ser transmitida verticalmente de las ovejas infectadas a sus crías durante el parto. Esta modalidad de transmisión contribuye a la persistencia de la infección en los rebaños y puede llevar a brotes recurrentes si no se aplican medidas de control efectivas (Godfroid, 2020).

La infección experimental en caprinos jóvenes y adultos ha demostrado que estos animales son menos susceptibles que los carneros, ya que la infección en caprinos tiende a ser leve y de corta duración. Sin embargo, no se sabe si la infección se transmite de ovinos a caprinos en condiciones de campo. Aunque se han encontrado reacciones serológicas positivas en humanos, no se ha reportado infección en esta especie (Meyer, 2021).

Brucella ovis perjudica principalmente el aparato reproductor de los machos, causando esterilidad debido a la variación en la calidad del semen. Aunque la propagación por la monta es la principal manera de contagio, los machos jóvenes a menudo se infectan durante períodos prolongados de estabulación a través del contacto con la orina de animales infectados. En estas condiciones, el germen puede ingresar al organismo a través de las fosas nasales (por olfateo), orales (por lamido), conjuntivales o por la vía percutánea a través de heridas o escoriaciones. Además, la conducta homosexual de los machos fuera del período de servicio podría facilitar la entrada del microorganismo a través de la mucosa rectal (Manazza J. , 2005).

El carnero infectado con *Brucella ovis* actúa como el principal reservorio dentro del rebaño, siendo el semen crucial para la propagación del microorganismo. La liberación de *Brucella ovis* en el semen ocurre de manera intermitente y puede

durar períodos prolongados, con cultivos positivos detectados hasta 80 semanas después de la infección experimental (Foster, 2018).

Aunque las ovejas muestran cierta resistencia a la infección, algunos estudios sugieren que desempeñan un papel importante en la propagación de la enfermedad. Una hembra infectada puede transmitir el germen a machos sanos si es montada por ellos durante el mismo ciclo estral, lo que explica los brotes de brucelosis que ocurren después del período de servicio. Generalmente, las hembras no mantienen la infección por más de dos ciclos, pero pueden contribuir a la difusión de la enfermedad de un año a otro. Aunque *Brucella ovis* no afecta la concepción, puede causar mortalidad embrionaria y, en menor medida, abortos al final de la gestación (Arévalo Hernández, 2004).

Si no se brinda la asistencia adecuada durante el parto, el cordero infectado puede morir; si sobrevive, podría convertirse en un portador potencial y desarrollar la enfermedad al alcanzar la pubertad. Aunque la oveja generalmente se recupera de la infección tras el parto, se ha demostrado que continúa excretando *Brucella ovis* por las mucosidades vaginales y uterinas, las placentas y los loquios. Aunque la leche podría ser una fuente potencial de infección, no hay evidencia de que la transmisión a través de esta vía ocurra en los corderos lactantes (Gwida, 2018).

2.2.8. Transmisión y patogenia.

La transmisión genital es la forma más común de propagación de *B. ovis*. Los machos enteros que se encuentra enfermos pueden expulsar la bacteria en el semen durante años después de la infección, lo que permite que contagien a las hembras. Los carneros sanos se infectan al montar a las hembras infectadas. En los sistemas de cría donde los carneros coexisten durante largos períodos, la monta frecuente entre ellos puede facilitar la transmisión de la infección tanto por vías oral como genital (Muñoz P. M., 2019).

La infección por brucelosis ovina se desarrolla cuando la bacteria entra al hospedero a través de mucosas o piel lastimada. Una vez que ingresa, los macrófagos la capturan, pero utiliza diversos medios para evadir la destrucción,

entre esos mecanismos están la inhibición de la fusión fagolisosomal, la cual permite a la bacteria escapar, por lo tanto, poder sobrevivir, y replicarse dentro de las células de hospedado (Silva, 2021).

Brucella ovis tiene la capacidad de modular la respuesta inmunológica del hospedador. La bacteria puede inhibir la producción de citocinas proinflamatorias y alterar la presentación de antígenos, lo que disminuye la eficacia de la respuesta inmune adaptativa. Este mecanismo contribuye a la persistencia de la infección y a la cronicidad de la enfermedad en los animales afectados (Godfroid, 2020).

El ciclo de vida de *Brucella ovis* abarca tanto fases extracelulares como intracelulares. La transmisión horizontal se realiza principalmente mediante el contacto directo entre animales durante el apareamiento, facilitando así la propagación de la bacteria dentro de los rebaños. La transmisión vertical también puede ocurrir, ya que las hembras infectadas tienen la capacidad de transmitir la bacteria a sus crías durante la gestación o el parto (Gwida, 2018).

Una vez ha ingresado la bacteria al hospedador, comienza su fase de proliferación, la cual se comienza a multiplicarse dentro del retículo endoplasmático, creando así vacuolas de replicación. Estas vacuolas desarrollan un medio protegido en el que *Brucella ovis* puede extenderse sin problema algunos sin ser detectado por el sistema inmune. Este proceso de replicación intracelular es fundamental para la multiplicación de la bacteria y su capacidad de hacer daños al hospedero (Foster, 2018).

Entre los 50 y 60 días de infección, *Brucella ovis* causa una bacteremia, y su área preferida de localización es el tracto genital. En aproximadamente el 90% de los casos, se encuentra en la cola del epidídimo, provocando edema intersticial e inflamación, que eventualmente forma un granuloma espermático, el cual inicialmente es impalpable. Con el tiempo, el granuloma se asemeja a un absceso, y la cola del epidídimo puede aumentar hasta 4 o 5 veces su tamaño normal. Esto provoca estasis en los túbulos seminíferos, degeneración testicular y, en muchos casos, calcificación, lo que puede resultar en seminovesiculitis. En las hembras,

Brucella ovis tiene un impacto menos severo, pero en casos graves puede causar placentitis a nivel trofoblástico, necrosis en los cotiledones, llevando a abortos. En hembras no gestantes, puede provocar vaginocervicitis (Valéria S Moustacas, 2013).

Tabla 5. Mecanismos de transmisión de la infección por contacto directo.

Vía de infección	Vía de entrada de la bacteria	Fuente de infección
Oral	Mucosa digestiva	Leche
Parenteral	Inoculación accidental, transfusiones	Vacunas vivas, material biológico contaminado
Por contacto	Piel erosionada, conjuntiva	Por contaminación: placenta, heces, secreciones vaginales, monta

Fuente: (SENASA, 2015)

2.2.9. Síntomas y signos clínicos.

Brucella ovis puede provocar epididimitis, orquitis y una disminución de la fertilidad en los carneros. Inicialmente, se observa una mala calidad del semen, con disminución en la motilidad y concentración de los espermatozoides, que además pueden presentar anomalías. Con el tiempo, se desarrollan lesiones palpables en el epidídimo y el escroto, siendo la epididimitis a menudo unilateral, aunque ocasionalmente puede ser bilateral. Los testículos pueden atrofiarse, y las lesiones palpables, aunque generalmente son permanentes, pueden ser transitorias en algunos casos. Además, algunos carneros pueden excretar *Brucella ovis* durante períodos prolongados sin mostrar síntomas clínicos evidentes. En las ovejas,

Brucella ovis también puede causar abortos y placentitis, aunque estos eventos parecen ser poco frecuentes (Gwida, 2018).

Las ovejas infectadas pueden dar a luz corderos débiles que suelen morir poco después del parto. Los síntomas sistémicos son raros tanto en ovejas como en carneros adultos. *Brucella ovis* puede causar una reducción en la calidad del semen en los machos, aunque no se han reportado abortos en las hembras (Gall, 2017).

Tabla 6. Tabla de sintomatología.

Síntomas y signos clínicos
Epididimitis
Orquitis
Infertilidad en machos
Abortos espontaneo
Corderos débiles al nacer

Fuente: (AUTOR)

2.2.10. Diagnóstico.

Un diagnóstico adecuado se da cuando se recopila la información necesaria que muestren la historia clínica de los animales tratados, esto incluye su condición corporal, ambiental, infraestructuras y el manejo que se le da al ordeño, partos, etc.

La infección por *Brucella ovis* en ovinos se apoya en la exploración clínica del sistema reproductor de los ovinos, descubrimiento de anticuerpos determinados contra *Brucella ovis* o el aislamiento de la bacteria de semen o tejidos. Aunque hay una variedad de valoraciones entre diferentes autores respecto a la performance de estas técnicas (Robles, 1998).

La palpación de las estructuras del aparato reproductor externo, no ayuda a lograr un diagnóstico de la epididimitis por *Brucella ovis*, debido a que es una de

las manifestaciones clínica más frecuentes de la infección. Aunque este método sea fácil de realizar y su costo no sea elevado, no se puede obtener resultados precisos al momento de diagnóstico, esto se debe a que muchos microorganismos suelen ser el diagnóstico diferencial de *Brucella ovis* (Robles, 1998).

Es importante llevar a cabo procesos para poder identificar al agente causal la exploración clínica con el historial clínico no suele ser suficiente por lo tanto debe ir acompañado de varios métodos y pruebas de diagnóstico, *Brucella ovis* suele ser difícil de detectar a simple vista, por lo cual se necesita realizar múltiples pruebas aquí enseñaremos varios métodos y análisis de laboratorio que se usan para *Brucella ovis*:

2.2.10.1. Clínico.

En los machos, *Brucella ovis* se manifiesta clínicamente con rubor en el escroto, contenido aumentado en el saco escrotal, tumefacción del escroto y dolor al tacto. Además, se puede observar un incremento en el tamaño del testículo y del epidídimo afectados. Con la progresión de la infección, puede llegar a presentarse estasis espermática debido a la fibrosis y la obstrucción de la luz del epidídimo (Tórtora, 2019).

2.2.10.2. Diferencial.

En los carneros, *Brucella ovis* causa epididimitis y orquitis, las cuales pueden distinguirse de afecciones similares causadas por *Actinobacillus seminis*, *Histophilus ovis*, *Haemophilus* spp., *Corynebacterium pseudotuberculosis ovis* y *Chlamydia abortus* (Estein, 2020).

2.2.10.3. Pruebas serológicas.

Este tipo de pruebas sirven para la detección de anticuerpos para *Brucella* spp, siendo posible el diagnóstico hacia todos los animales del grupo por su rápido procesamiento y más económicas (Estein, 2020).

- Rosa de Bengala
- Prueba de aglutinación tamponada en placa
- Prueba de fijación del complemento (FC)
- ELISA indirecto
- ELISA competitivo
- Prueba de polarización de la fluorescencia

Por la factibilidad de aplicar a todos los animales son de mucha utilidad, aunque su diagnóstico es más seguro combinándolas con otras pruebas para obtener resultados más seguros, las más utilizadas son (Nathaly Gabriela Chilla Garzón, 2020):

2.2.10.3.1. Rosa de bengala.

La prueba Rosa de Bengala es una prueba de diagnóstico cualitativa en la cual su detección de anticuerpos se basa utilizando un tinte de Rosa de Bengala, al mezclar el antígeno con el plasma sanguíneo del animal, se crean aglutinaciones, las cuales indican que resultaron positivas ante *Brucella*, aunque la ausencia de grumos indica un resultado negativo. La prueba se realiza de manera inmediata, por lo cual es conocida como prueba del campo (Manazza, 2005).

2.2.10.3.2. Prueba de aglutinación tamponada en placa.

Esta prueba reduce las reacciones entre antígenos y anticuerpos que sean inespecíficas, el pH bajo del antígeno ayuda para que los anticuerpos IgG se aglutinen (Lucero, 2018).

2.2.10.3.3. Prueba de fijación del complemento (fc).

Esta prueba cualitativa se basa en la detección de anticuerpos utilizando un antígeno en suspensión teñido con rosa de bengala. Al mezclar este antígeno con el suero del animal en estudio, se puede observar la presencia de aglutinaciones, que indican un resultado positivo, mientras que la ausencia de aglutinaciones se

considera un resultado negativo. Los resultados se obtienen de manera inmediata, por lo que se utiliza como una prueba de tamizaje (Gómez et al., 2021).

La presencia de aglutinaciones indica un resultado positivo, lo que sugiere la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp. La ausencia de aglutinaciones se interpreta como un resultado negativo. Estos resultados pueden ser observados a simple vista o mediante microscopía (Estein, 2020).

2.2.10.3.4. Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (elisa).

El método de ELISA es una técnica versátil que permite la detección y cuantificación tanto de los antígenos (Ags) como de anticuerpos (Acs). El principio primordial de esta prueba se basa en la unión específica entre antígeno y anticuerpo, la cual es demostrada por una reacción de color desarrollada a través de un sustrato que interactúa con la enzima contenida en el conjugado de la prueba. Para obtener y validar los resultados, se utiliza un colorímetro conocido como "lector de ELISA" (Gómez et al., 2021).

- **ELISA indirecto:** los antígenos utilizados son extractos o fracciones del microorganismo en estudio absorbidos en microplacas. Es considerada una prueba muy sensible y actualmente muy utilizada en los laboratorios (Reyna, 2017).
- **Elisa competitivo:** Esta prueba usa un Ac monoclonal específico para reconocer al antígeno. Es una prueba muy distribuida, altamente sensible y específica (Reyna, 2017).

2.2.11. Respuesta inmune.

El sistema de defensa ante la presencia de *Brucella ovis* implica tanto la respuesta innata como la adaptativa del sistema inmunológico del organismo huésped. *Brucella ovis* ha desarrollado diversas estrategias para evadir la respuesta del sistema de defensa del huésped, haciendo uso de métodos como la inhibición de la fusión fagolisosomal y la modulación de la reacción inflamatoria.

Estas tácticas permiten que la bacteria permanezca y se reproduzca dentro de las células del huésped, dificultando su eliminación eficiente (Silva, 2021).

La respuesta temprana y la detección de *Brucella ovis* son controladas en gran medida por el sistema inmunitario innato que cuenta en gran medida en los receptores de reconocimiento de patrones para identificar componentes microbianos y desencadenar respuestas inflamatorias frente a la bacteria. Sin embargo, *Brucella ovis* ha desarrollado estrategias para inhibir la respuesta inflamatoria y evita una activación completa del sistema inmunológico innato (Silva, 2021).

La respuesta del sistema de defensa específico se caracteriza por la activación de linfocitos T y B especializados que generan anticuerpos y citocinas como reacción a la invasión bacteriana causada por *Brucella ovis*. Sin embargo, *Brucella ovis* posee la capacidad de bloquear la presentación de antígenos y regular la producción de citocinas lo que compromete la efectividad de la respuesta del sistema defensor específico y favorece su permanencia en el organismo huésped (Gall, 2017).

Los métodos particulares de evasión del sistema inmunológico por parte de *Brucella ovis* incluyen su habilidad para residir dentro de vacúolas intracelulares protegidas y así evitar la detención y eliminación por parte de los fagocitos. Además de esto: la bacteria es capaz de suprimir la respuesta inmunológica adaptativa al interferir en la presentación de antígenos y en la activación de los linfocitos T (Foster, 2018).

2.2.12. Control y prevención.

El control de la enfermedad suele incluir las medidas de bioseguridad adecuadas, pruebas regulares (semestrales) y el sacrificio de los animales contagiados. El usar antibiótico puede ayudar a tratar ciertos signos y síntomas, pero por lo cual no se elimina la bacteria totalmente y suelen ser portadores sanos, que afectan a los demás animales del hato ganadero (Megid, 2017).

Además de las medidas de bioseguridad y diagnóstico temprano, la gestión adecuada de los rebaños es crucial para controlar la propagación de *B. ovis*. Esto incluye la segregación de animales infectados y la implementación de prácticas de manejo que minimicen el contacto entre animales susceptibles y aquellos que puedan estar infectados. La separación efectiva reduce significativamente la transmisión horizontal de la bacteria durante las interacciones sociales y reproductivas (Silva, 2021).

La detección temprana y el diagnóstico preciso son pilares en los programas de control de *Brucella ovis*. Se recomienda realizar pruebas serológicas regulares en los hatos, utilizando métodos sensibles como ELISA y pruebas de aglutinación. La identificación rápida de animales infectados permite implementar medidas de manejo adecuadas y evitar la propagación de la enfermedad (OIE, 2021).

La eliminación o sacrificio de los animales infectados son medidas de precaución extremas para el control de brotes y reducción de animales contagiados en las ganaderías o pequeñas producciones de ovinos. Este medio es sumamente importante debido a que no hay tratamiento para la *Brucella ovis*, por lo tanto, tener un portador sano sería fuente de contagio (Godfroid, 2020).

2.2.13. Impacto económico y social.

La infección por *Brucella ovis* tiene un significativo impacto económico y social en la industria ovina, afectando tanto la producción animal como la salud pública.

2.2.13.1. Impacto económico.

La enfermedad puede resultar en pérdidas económicas directas debido a la disminución de la producción de carne y lana en los ovinos infectados. Los carneros son especialmente vulnerables, ya que la epididimitis crónica causada por *Brucella ovis* puede llevar a la infertilidad y reducir la capacidad reproductiva en la ganadería, afectando significativamente la rentabilidad y la eficiencia de la producción (Muñoz P. M., 2019).

Un impacto económico muy importante son los costos de diagnóstico, tratamientos y control de *Brucella ovis* son una carga financiera muy importante para los sistemas de salud animal, esto suele incluir tratamientos con antibióticos, cuarentenas de animales y sacrificio del animal afectado, también están la pérdida directa en la reproducción (OIE, 2021).

2.2.13.2. Impacto social.

Los mayores perjudicados en el impacto social son los pequeños productores son gravemente afectados por la presencia de *Brucella ovis* en especial de las áreas rurales donde muchos productores que se dedican a la ganadería ovina para su sustento se ven perjudicados por los gastos que genera la *Brucella ovis*, esto genera un impacto directo a los ingresos familiares (Godfroid, 2020).

Una de las áreas que suele ser afectada por la *Brucella ovis* es la salud pública en especial en áreas donde la brucelosis ovina está presente con otros tipos de *Brucella* o demás enfermedades zoonóticas, aunque la *Brucella ovis* no es una enfermedad zoonótica, el estar presente con otros tipos de *Brucella* en el mismo ambiente puede aumentar el peligro de transmisión, ya sea por consumir productos contaminados o contacto directo con el animal afectado (Foster, 2018).

2.2.14. Estrategias de investigación.

Es importante implementar métodos de control y prevención efectivos para disminuir el impacto de *Brucella ovis* en el ámbito económico y social. Para poder garantizar una detección temprana y una respuesta rápida a ciertos brotes potenciales, los productores de ovino deben ser asesorados en prácticas de bioseguridad, y además fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica.

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación que se aplicó fue de tipo evaluativa y descriptiva, donde se evaluó los resultados obtenidos sobre la presencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la universidad técnica de Babahoyo.

3.1.2. Línea de investigación.

- **Dominio:** Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.
- **Línea:** Salud y bienestar animal.
- **Sub línea:** Sanidad agropecuaria.

3.1.3. Esquema de investigación.

Para evaluar el actual trabajo de investigación se utilizó emplear el método porcentual para calcular la incidencia de *B. ovis* en el hato ganadero de la UTB, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ de casos positivos}}{\# \text{ Total de casos muestreados}} \times 100$$

Las muestras positivas se calcularon mediante la Prueba No Paramétrica para una sola muestra, Prueba de Chi Cuadrado, cuyo método matemático es:

$$\chi^2 = \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

En donde:

χ^2 = Chi Cuadrado.

F_o = Frecuencias observadas.

F_e = Frecuencias esperadas.

g.l. = grados de libertad.

Se comparo el valor calculado de χ^2 con el valor tabulado de χ^2 con $k - r$ grados de libertad. Por lo tanto, la regla de decisión es; contradecir H_0 si χ^2 calculado es idéntico o mayor al valor tabulado de χ^2 para el valor escogido de α .

Igualmente, se efectuó el Análisis de sensibilidad y especificidad, de las técnicas de diagnóstico empleados mediante la fórmula:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{A}{A+C} \times 100$$

$$\text{Especificidad} = \frac{D}{B+D} \times 100$$

Tabla 7. Resultados verdaderos

	RESULTADOS VERDADEROS	
RESULTADOS DE LOS ANALISIS	CASOS O POSITIVOS	SANOS O NEGATIVOS
POSITIVOS	(A)	(B)
NEGATIVOS	(C)	(D)
TOTAL	(A)+ (B)	(C)+(D)

Elaborado por: Castillo (2023).

3.2. Operacionalización de variables.

a) Variables dependientes

Brucella en ovinos (west african, dorper) de la universidad técnica de Babahoyo.

b) Variables independientes

- Diagnostico
- Evaluación
- Determinación

3.3. Población y muestra de investigación.

3.3.1. Población.

Una población es un conjunto de organismos de la misma especie con características comunes dentro de un área o entorno específico, que constituye la unidad de estudio en una investigación, la siguiente investigación se realizó en la carrera de medicina veterinaria de la Faciag de la UTB, el total de población es de 31 ejemplares del ganado ovino.

3.3.2. Muestra.

Toda la población ovina de la universidad técnica de Babahoyo donde se tomaron 31 muestras a los ovinos de diferentes edades, las cuales fueron sometidas al análisis de sangre mediante la prueba de campo rosa de bengala, de los cuales no se encontraron casos positivos.

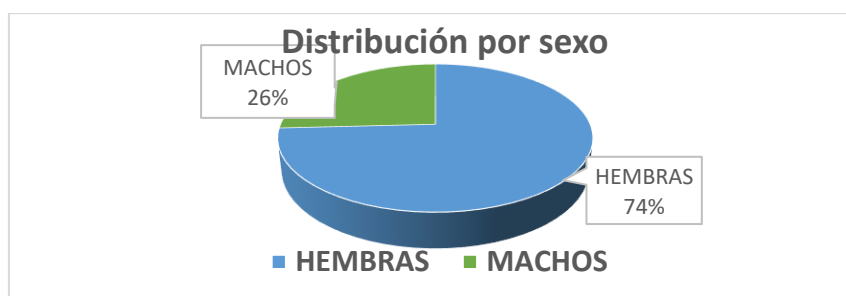
Tabla 8. Total de la población estudiada.

POBLACION TOTAL DE INVESTIGACION N° 31 DE OVINOS

Ganado ovino de la universidad técnica de Babahoyo carrera de Medicina Veterinaria	
N° de muestra	31
Raza	Weat african y Dorper
Hembras	23
Machos	8

Fuente: Autor.

Figura 1. Distribución del hato ovino *por sexo*.



3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

3.4.1. Técnicas.

3.4.1.1. Metodología de campo.

El área (vena yugular) fue limpiado y desinfectado con algodón y solución yódica antes de proceder a extraer la sangre; para la toma de muestra se utilizó jeringa de 3 ml descartables y vacutainer, una vez extraída la sangre se procedió a colocarla en los tubos de ensayos tapas rojas, los cuales fueron debidamente procesados con la numeración y característica del animal, se introdujeron en un termo térmico, para luego ser transportada y llevadas al laboratorio de la Faciag de la UTB.

3.4.1.2. Análisis mediante la prueba Rosa de Bengala.

La muestra fue centrifugada a velocidad de 5000 rpm por aproximadamente 10 minutos y el plasma sanguíneo fue separado de la sangre. Los sueros fueron colocados en tubos ependorf para el siguiente paso y proceder a ejecutar la prueba de aglutinación con la placa de "Rosa de Bengala" con una micropipeta ajustada a 0.30 ul de cabida se extrajo muestra de los tubos y se colocó en los casilleros de la placa.

Se sacudió el antígeno y el gotero se sostuvo en posición recta, lo cual se colocó una gota de 0.30ul arriba de cada muestra. Se inicio a homogenizar el plasma sanguíneo con el antígeno empleando un escarbadiantes y luego con movimientos en círculos se obtuvo el diámetro de 20mm, la placa fue tomada y se ejecutó movimientos lentos de rotación por unos 4 minutos seguidos, luego de ser cumplido el tiempo se comenzó a la lectura, lo cual se inclinó la placa hacia arriba y abajo lentamente, verificando si hay presencia de grumos.

Se distinguen las muestras positivas cuan hay elaboración de gel inmediato de apariencia viscosa y consistente.

Se reconoce como positivos a los casos en la cual la formación del gel fue de reacción rápida y de apariencia de un gel suave, los casos ligeramente positivos son aquellos en el que la reacción fue lenta es decir que tardo en formarse el gel, los casos negativos son los cuales no presentaron formación de gel.

La presentación manifestada por una leve coagulación con la tendencia a desaparecer es considerada negativo. Esto se efectuó en el Laboratorio de la Faciag de la UTB.

3.4.2. Instrumentos.

3.4.2.1. Materiales.

Se utilizó 31 ovejas de dos diferentes razas (Dorper y west african). Las muestras fueron tomadas en la ganadería de la FACIAG de la UTB, la cual inmediatamente fueron llevadas al laboratorio de la facultad para ser procesada y ser almacenada en cadena de frio, hasta su siguiente diagnóstico que se realizó 4 días posterior.

3.4.2.2. Insumos y Equipos.

3.4.2.2.1. Materiales de laboratorio.

- Micropipeta
- Puntas de micropipetas.
- Palillos de dientes.
- Centrifugadora.
- Placa de vidrio.
- Rosa de bengala.
- Mandil.
- Etiquetas.

3.3.2.2.2. Materiales de campo.

- Muestras de sangre.
- Hojas de registro
- Tubo de ensayo.
- Vacutainer
- Jeringa de 3 ml.
- Guantes de latex.

3.4.2.2.3. Materiales de oficina.

- Resmas de hoja A4
- Cartucho tintas de color
- Cartucho tintas negra
- Carpetas
- Etiquetas
- Computadora

3.5. Procesamiento de datos.

Para el actual estudio de investigación se empleó para estimar los datos, el Método Porcentual para establecer en porcentaje de incidencia de *Brucella ovis* presentes en el hato ganadero ovinos de la carrera de medicina veterinaria de la UTB.

A si mismo se usó para determinar las muestras positivas la Prueba No Paramétrica para una sola muestra, Prueba de Chi Cuadrado.

3.6. Aspectos éticos.

Se realizo un expediente utilizando un software anti-plagio en relación con el proceso de aprobación de la Unidad de Investigación Científica (UIC) garantizando el cumplimiento de los principios éticos. Esto concederá a los estudiantes

evidenciar su honestidad académica al escribir sus trabajos de investigación. Con respecto a los docentes académicos continuaran las normas establecidas en el código de ética de la UTB al guiar a los estudiantes en el transcurso del proceso de la UIC, mostrando su integridad académica.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.

– En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección).

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección).

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO) (UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021).

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados.

4.1.1. Incidencias de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria.

En la Tabla 7, se explican el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se comprobó que, de 31 casos investigados, todos resultaron negativos. Por medio de la prueba estadística chi cuadrado se determinó un Sig (p-value) de <0.000 , existe evidencia suficiente para rechazar la H_a , indicando que no existe incidencias de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria.

Tabla 9. Grupo de muestras de casos positivos y negativos, en la incidencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la UTB. 2024

Números de casos			Porcentaje de incidencia
Estudiados	+	-	
31	0	31	0 %

Elaborado por: Autor

Figura 2. Porcentaje de casos *Brucella ovis*



4.1.2. Incidencia de *Brucella ovis* por sexo.

En la Tabla 8, se muestra la incidencia de *Brucella* en ovino por sexo, en la cual se reportó que ningún sexo tuvo incidencia de esta enfermedad. Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un Sig (p-value) de <0.000 , en el cual existe evidencia suficiente para rechazar la H_a , indicando que no existe incidencia de *Brucella ovis* por sexo en la universidad técnica de Babahoyo en la carrera de medicina veterinaria.

Tabla 10. Incidencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria. 2024.

Sexo	Número de casos	
	Investigados	Positivos
Hembras	23	0
Machos	8	0
Total	31	0

Elaborado por: Autor

4.1.3. Los factores de riesgos que están asociados con la enfermedad de *B. ovis*.

Existen muchos factores de riesgos asociados a la *Brucella ovis* en las ovejas los cuales se incluyen el contacto directo con placentas de animales contagiados o los mismos animales infectados lo que puede ocurrir durante la monta o copula del animal, los entornos compartidos. Otros de los factores que afecta también es el poco control que se le da a la introducción de nuevos animales al ganado sin pruebas alguna o su debida cuarentena. Además, el mal manejo que se le da al momento de vacunar o aplicar algún medicamento, la desinfección de equipos, pocas medidas de bioseguridad, contribuyen a la propagación de la bacteria.

4.2. Discusión.

De los hallazgos que se han obtenido en este ensayo sobre:

Incidencia de *Brucella ovis* en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria mediante el diagnóstico Seroaglutinación en placa "Rosa de Bengala" podemos observar que se presentaron 0% de los casos muestreados.

Los resultados encontrados en este estudio son contrarios a la investigación de Nathaly Gabriela Chilla Garzón, Raúl Alex Guerrero Paredes en el 2020 en Quito Ecuador donde de todos los animales muestreados el 3,53% (6/170) de los carneros presentaron seropositividad a *Brucella ovis* mediante el ELISA-I para diagnóstico de *B. ovis* (Nathaly Gabriela Chilla Garzón et al., 2020).

De acuerdo a la presencia de *Brucella ovis* en el ganado ovino de la UTB, de los casos investigados, el 0 % fueron positivos, lo cual coincide con Remache (2019) donde 140 muestras tomadas de 140 ovinos de la "Hacienda Zuleta" ubicada en Imbabura dieron seronegativos mediante la prueba de Elisa (Isabel, 2019).

Las muestras analizadas en la investigación resultaron lo opuesto, a un estudio que se realizó en el cantón Pastaza – Ecuador elaborada por Usca Hidalgo Juan Carlos donde se encontraron 2/101 muestras procesadas mediante R. bengala y ELISA competitivo dando un 1,99% de contagios, lo cual la raza west african tuvo un 4,35% incidencia y los machos siendo más predisponente con un 3,07 de prevalencia en *Brucella ovis* (Usca Hidalgo, 2021).

En la incidencia de *Brucella ovis* por edad, sexo, en el hato ganadero ovino de la Universidad Técnica de Babahoyo de la carrera de medicina veterinaria en la cual no se reportó casos positivos del total de casos muestreados, por lo tanto ningún sexo fue predisponente para la enfermedad, por lo cual contrario a lo que indica (Azevedo et al,2004), donde sus resultados muestran que las hembras son

predisponente para el contagio, donde 4/204 de muestra tomadas dieron positivos dando el 1,96% de casos positivos en hembras (Huber Rizzo, 2009).

La *Brucella ovis* es una bacteria que se encuentra distribuida a nivel global, por lo cual se presenta en países vecinos al Ecuador en gran medida, en este trabajo se reportó incidencias del 0% lo cual indica que su prevalencia en el país es baja en comparación con otros países vecinos como en el caso de Perú donde en un estudio realizado en los machos ovinos (carneros) por JAVIER GIOVANI ALTEZ LAURENTE encontró que de 22/87 carneros salieron positivos a *Brucella ovis* mediante la prueba de diagnóstico de ELISA competitivo (Altez Laurente, 2024).

Los resultados obtenidos en Perú - Lima realizados por Ignacio Troncoso T et al. a 40 carneros donde se diagnosticó con prueba de Elisa indirecto y palpación testicular indicaron 12 (30.0%) carneros positivos a la palpación testicular y 5 (12.5%) a ELISA indirecto, dando un 42,4% en general demostrando una tasa de prevalencia mucho mayor a otros estudios realizados en Ecuador (Troncoso T et al., 2014).

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

Según los resultados obtenidos se concluye:

- De los 31 casos investigados el 100% corresponde a casos negativos con incidencia de *Brucella ovis*.
- No se encontró ningún caso en los ovinos estudiados en la Universidad Técnica de Babahoyo, por lo cual esto indica que las muestras analizadas no presentaron indicios de infección al momento del estudio.
- La prueba Rosa de Bengala ha demostrado ser efectiva para detectar la presencia de *Brucella ovis* en las ovejas del estudio. La ausencia de casos positivos sugiere que el método es adecuado para el diagnóstico en este contexto específico, lo cual se realizaron dos veces la prueba en ambas dando negativos en todas las muestras.
- Ningún sexo obtuvo casos positivos.
- Los hallazgos encontrados en esta investigación difieren de otras áreas donde se han registrados casos positivos, sin embargo, esto puede ser debido a variaciones en la práctica, las circunstancias ambientales, o prevalencia de la enfermedad en diferentes áreas.
- En los factores de riesgos estudiados se pudo observar que, no se ha implementado aun un control sanitario o medidas de seguridad adecuadas lo cual representa un mayor riesgo a posibles infecciones en el futuro con el hato ganadero ovino.

5.2. Recomendaciones.

Por lo expuesto anteriormente se recomienda:

- Implementar y seguir estrictos protocolos de bioseguridad para evitar la introducción de *Brucella ovis*, las medidas incluyen el control de acceso, desinfección regular y cuarentena de nuevos animales, lo cual es esencial para la protección de la salud animal en la universidad.
- Realizar estudios comparativos en otras localidades de la provincia de Los Ríos con altas concentraciones de ganado ovinos. Analizar la prevalencia y factores de riesgo en diferentes ambientes.
- Hacer más estudios de investigación sobre *Brucella ovis* para poder implementar más técnicas de diagnóstico, como es la prueba de ELISA competitivo la cual es una técnica de laboratorio más precisa.
- Es fundamental mantener un programa de vigilancia epidemiológica en el hato ovino, pese a que la incidencia sea nula. Para lo cual poder garantizar la detección temprana de cualquier posible caso de *Brucella ovis*, de modo poder tener una repuesta rápida y efectiva ante cualquier brote.
- Los programas deben ser semestrales (cada 6 meses) deben incluir muestreos periódicos y análisis de laboratorios.

REFERENCIAS

- Acha, P. N. (2003). *Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals*. Washington, D.C.: Pan American Health Organization. Obtenido de <https://www.who.int/csr/resources/publications/Brucellosis.pdf>
- AGROSAVIA. (2023). Nutrición y alimentación de ovinos. *Editorial Agrosavia*, 28.
- Altez Laurente, J. G. (21 de 06 de 2024). <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/10881?show=full>. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/10881/T010_72724746_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arévalo Hernández, S. A. (2004). *Determinación de brucelosis ovina (Brucella ovis), en predios de la undécima región de Chile*. VALDIVIA: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Microbiología, Facultad de Ciencias. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fva683d/doc/fva683d.pdf>
- Chaqueta de plumón WP, J. G. (13 de Octubre de 2023). *Razas y líneas de ovejas adecuadas para la producción en entornos difíciles*. Obtenido de Animal Frontiers: <https://academic.oup.com/af/article/13/5/33/7311122>
- Corbel, M. J. (2006). *Brucellosis in humans and animals*. Suiza, Filipinas, Egipto, Estados Unidos, Dinamarca, India y República del Congo: World Health Organization.
- ESTEIN, S. (s.f. de s.f. de 2020). *scielo*. Obtenido de scielo: <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X1999000100001>
- Estein, S. M. (s.f. de s.f. de 2020). *Aspectos inmunológicos en el diagnóstico y control de la Epididimitis contagiosa del carnero por Brucella ovis*. Obtenido de Revista de Investigaciones Veterinarias: <http://revistas.uach.cl/html/amv/v31n1/body/art01.html>
- FAO. (s.f. de s.f. de 2022). *Sheep Production in Dryland Areas*. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/livestock-systems/global-distributions/sheep/en/>
- Foster, G. O. (2018). *Brucella ovis* infection in rams. *Veterinary microbiology*, 40-48.
- Gall, D. (2017). *Brucella ovis*: Características microbiológicas y patología. *Revista de Microbiología Veterinaria.*, 45-58.

- Garcia, P. C. (s.f. de s.f. de 2024). <http://dspace.utb.edu.ec/>. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16223>
- Godfroid, J. (2020). *Brucella ovis* and wildlife. *PLOS Pathogens.*, 21(1), 1. Obtenido de <https://journals.plos.org/plospathogens/article?id=10.1371/journal.ppat.1007592>
- Gómez, J. P. (03 de Diciembre de 2002). *Portal Agrari*. Obtenido de portalagrari.gva.es: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://portalagrari.gva.es/documentos/366567370/373114742/El+efecto+macho+en+la+mejora+de+la+reproducci%C3%B3n+del+ganado+ovino.pdf/0f965b93-a61c-46d9-a499-1034a327f0a1?t=1688988151909](https://portalagrari.gva.es/documentos/366567370/373114742/El+efecto+macho+en+la+mejora+de+la+reproducci%C3%B3n+del+ganado+ovino.pdf/0f965b93-a61c-46d9-a499-1034a327f0a1?t=1688988151909)
- GUARANDA, S. E. (s.f. de s.f. de 2017). *cia.uagraria.edu.ec*. Obtenido de cia.uagraria.edu.ec: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CARRANZA%20GUARANDA%20SHIRLEY%20ESTEFANIA.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CARRANZA%20GUARANDA%20SHIRLEY%20ESTEFANIA.pdf)
- Gwida, M. &. (2018). Infection of sheep with *Brucella ovis*. *Journal of Comparative Pathology.*, 1-14.
- Hernández-Juárez, A. S. (2018). Epidemiología de la epididimitis ovina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 6(1), 25-30.
- Huber Rizzo, L. G. (s.f. de s.f. de 2009). Obtenido de [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/admin,+7864-29770-1-CE%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/admin,+7864-29770-1-CE%20(3).pdf)
- Isabel, R. C. (12 de nov de 2019). <https://www.dspace.uce.edu.ec/>. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/967c08ff-67a2-4355-a206-df13b8d466a6/content>
- Johnson, K. A. (1914). *Nutritional Management of the Sheep Flock*. Washington State University: Department of Animal Sciences. Obtenido de https://smallfarms.oregonstate.edu/sites/agscid7/files/9658182432004_eb1675.pdf
- Manazza. (s.f. de s.f. de 2005). *Brucellosis ovina*. Obtenido de rufo Sanidad Animal E.E.A. INTA Balcarce: <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Manazza, J. (s.f. de s.f. de 2005). *BRUCELOSIS OVINA*. Obtenido de Grupo Sanidad Animal: <https://www.produccion-animal.com.ar>

animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/ovinos/14-brucelosis_ovina.pdf

Manual, M. V. (s.f. de s.f. de s.f.). *Brucellosis in Sheep and Goats*. Obtenido de Brucellosis in Sheep and Goats: <https://www.msdivetmanual.com/reproductive-system/brucellosis-in-large-animals/brucellosis-in-sheep>

Martínez, J. A. (2021). Prevalencia de epididimitis en ovinos en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(2), 45-52.

Megid, J. R. (2017). El tratamiento de la infección por *Brucella ovis* en los rebaños infectados. *Journal of Comparative Pathology*, 123-135.

Morris, G. (1977). *MANUAL DEL OVEJERO PATAGONICO*. Comahue: San Carlos de Bariloche. Obtenido de <https://www.produccion-animal.com.ar/>

Muñoz, C. (15 de diciembre de 2022). *Biblioteca digital INIA*. Obtenido de biblioteca.inia.cl: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.inia.cl/serve/api/core/bitstreams/3db25f0d-bd3a-4266-8537-a39972101ab1/content>

Muñoz, P. M. (2019). Epidemiology of brucellosis in wildlife and domestic animals in Spain. *Veterinary Record*, 170(8), 316-320. doi:10.1136/vr.c5825

Nathaly Gabriela Chilla Garzón, R. A. (4 de marzo de 2020). *dspace.uce.edu.ec*. Obtenido de [dspace.uce.edu.ec: https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8e3946ca-2c4b-4b4b-81bf-68fb8ae2f58c/content](https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8e3946ca-2c4b-4b4b-81bf-68fb8ae2f58c/content)

OIE. (2021). *Brucella ovis infection in sheep and goats*. Obtenido de World Organization for Animal Health: <https://www.oie.int>

Pérez, M. &. (2019). Epidemiología de *Brucella ovis* en rebaños ovinos. *Revista Internacional de Zoonosis*, 45-56.

Prevention., C. f. (2 de mayo de 2023). *Brucellosis (Brucella spp.)*. Obtenido de CDC: <https://www.cdc.gov/brucellosis/index.html>

Ramon Cruz, M. B. (s.f. de s.f. de 2010). *Produccion-animal*. Obtenido de produccion-animal.com: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/270-manual.pdf

Robles, C. (1998). Epididimitis contagiosa de los carneros por *Brucella ovis* . *Revista de Medicina Veterinaria*, 10.

- Rondón, J. &. (2002). Uso de la REV-1 en el control de la brucelosis ovina en una empresa ovejera del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 13(1), 1-14. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172002000100008
- SENASA. (S.F. de S.F. de 2015). *argentina.gob.ar*. Obtenido de [argentina.gob.ar: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_brucella_ovis_amn_19.07.2015_version_definitiva_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_brucella_ovis_amn_19.07.2015_version_definitiva_0.pdf)
- Silva, T. M. (2021). La respuesta inmune del hospedador a *Brucella ovis*. *BMC Veterinary Research*, 1-10.
- Troncoso T, I. G. (s.f. de s.f. de 2014). *scielo*. Obtenido de Comparación entre Palpación Testicular y ELISA Indirecto en el Diagnóstico de Brucelosis Ovina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*: <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v25i4.10819>
- Usca Hidalgo, J. C. (s.f. de 10 de 2021). <https://repositorio.utc.edu.ec/>. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bd4f9caa-d36a-4c06-9371-e41c97660f11/content>
- Valéria S Moustacas, T. M. (2013). Multix PCR específico de la especie para el diagnóstico de *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, e infección de *sonni* *Histophilus* en carneros. *BMC Veterinary Research*, 9(51), 1. doi:10.1186/1746-6148-9-51
- Vergara, M. (s.f. de s.f. de 2009). *Guía para el diagnóstico en bacteriología clínica*. Obtenido de EDUNAM - Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones: https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digitales/e9_978-950-579-124-8.pdf

ANEXOS

Presupuesto

MATERIAL	UNIDADES	VALOR
Jeringas 3cm	40	6
Vacutainer	40	8
Algodón	1	1.00
Solución yodica	1	3.00
Etiquetas	50	1.00
Guantes	100	6.00
Cooler	1	8.00
Antígeno Rosa de Bengala	1	80.00
Tubos Ependorf	50	3.00
Puntas para Micropipeta	50	4.50
Palillos de dientes	1	0.50
Placa de vidrio	1	5.00
Linterna	1	2.00
Micropipeta	1	-
Microgotero	4	1.00
TOTAL		129



Figura 1. Conteo manual de ovejas en el corral de ganadería de la UTB, parte del estudio de incidencia de *B. ovis*



Figura 2. Toma de muestra a los ovinos en la ganadería de la UTB, acompañado de docentes y estudiantes de 8vo nivel.



Figura 3. Visita del coordinador de Titulación y el Dr. Jhon Arellano docente de la materia integración curricular donde se evidencio la toma de muestra a los ovinos en la ganadería.



Figura 4. Centrifugación de muestras y extracción del suero en los Laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.



Figura 5. Procesamiento de las muestras para el diagnóstico de Seroaglutinación en placa Rosa de Bengala.

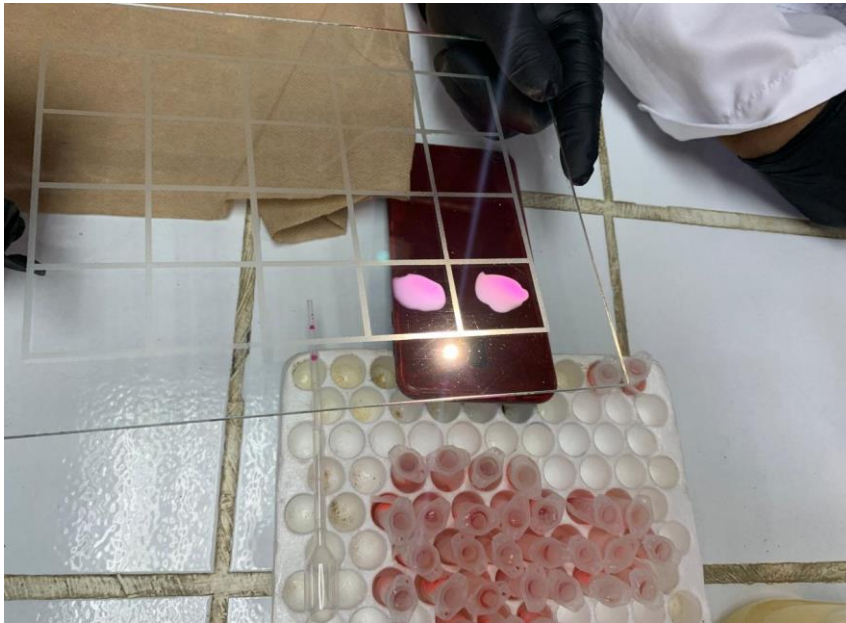


Figura 6. Reacción de Aglutinación en Placa Rosa de Bengala con Resultado Negativos.



Figura 7. Visita del coordinador de Titulación y Tutor donde se evidencio el proceso en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, mediante la prueba rosa de bengala.