

Reporte de caso: reinfección por leptospirosis bovina.

Trabajo de grado para optar el título de Médica veterinaria

Laura Alejandra Londoño Cartagena

**Asesor
Carlos Felipe Orjuela Acosta
Médico Veterinario y zootecnista**

**Unilasallista Corporación Universitaria
Facultad de ciencias agropecuarias
Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2023**

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
Lista de tablas	4
Lista de ilustraciones	5
Resumen	6
Introducción	7
Justificación	9
Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivos específicos.....	11
Marco teórico	12
Leptospirosis Bovina	12
Etiología	13
Clasificación taxonómica.....	14
<i>Leptospira borgpetersenii</i> serovar <i>Hardjo</i> tipo <i>Bovis</i> :.....	15
<i>Leptospira Interrogans</i> serovar <i>Pomona</i> en bovinos.....	16
Fisiopatología en bovinos	17
Transmisión	19
Signos Clínicos	20
Efecto de la leptospirosis sobre la reproducción bovina	21
Diagnóstico	21
MAT	21
ELISA.....	22
PCR	22
Tratamiento.....	23
Vacunación	24
Prevalencia a nivel mundial.....	25
Prevalencia en Colombia	26
Riesgo zoonótico	27
Presentación del caso clínico	28
Base de datos inicial	28

Anamnesis	28
Anamnesis fisiológica	28
Anamnesis sanitaria	28
Anamnesis ambiental.....	29
Examen físico general.....	29
Examen físico especial.....	30
Diagnósticos diferenciales.....	31
Plan diagnóstico	32
Prueba serológica	32
Diagnostico presuntivo	32
Resultados	32
Plan terapéutico	33
Discusión	36
Conclusiones.....	42
Referencias	44

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica.....	14
Tabla 2. Clasificación General de leptospira	14
Tabla 3. Serovares de <i>Leptospira</i> patógenas en bovinos	15
Tabla 4. Reseña	28
Tabla 5. Constantes fisiológicas tomadas en el primer examen clínico.....	29
Tabla 6. Parámetros de examen clínico especial.....	30
Tabla 7. Lista de problemas y lista maestra.....	31
Tabla 8. Resultados de muestras por técnica MAT en 3 animales del hato	32

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. <i>Leptospira icterohaemorrhagiae</i>	13
Ilustración 2. Ciclo de transmisión de la <i>leptospira</i>	19
Ilustración 3. Serovares que afectan la reproducción bovina y sus tiempos	21
Ilustración 4. Prevalencia mundial de <i>leptospira</i> spp	26
Ilustración 5. Seropositividad de <i>leptospira</i> en bovinos por departamentos de Colombia	27
Ilustración 6. Indicaciones para refuerzo de la vacuna	35

Resumen

La leptospirosis bovina constituye una infección a nivel mundial que genera considerables pérdidas económicas en términos de producción y reproducción en el sector ganadero. Además, es considerada una de las zoonosis más extendidas en el mundo (Adler, 2015). Es causada por bacterias gram negativas de la familia *Leptospiraceae*, del género *Leptospira* y de la especie *Interrogans* donde se han identificado más de 260 serovares patógenos, siendo el serovar *Hardjo* y *Pomona* los más comunes en bovinos (Andicoberry & Peña, 2001). En Colombia factores ambientales como las aguas estancadas y altas temperaturas favorecen la estancia de la bacteria y posibles infecciones a otros hospedadores, este tipo de condiciones climáticas son muy frecuentes en la región geográfica de Urabá, zona con una topografía que favorece el estancamiento de aguas y la sobrevivencia de las bacterias, es allí donde el ganado bovino se hace susceptible a la infección luego de la temporada de lluvias que va desde agosto a noviembre en esta región.

En el presente trabajo se reporta un caso por reinfección de un bovino hembra raza brahman de 9 años que al diagnóstico reproductivo presenta muerte embrionaria, signo clínico compatible con leptospirosis bovina; de varios animales que presentaban signos concomitantes, 3 animales fueron sospechosos para esta infección y a los 3 se les realizó extracción de muestras sanguíneas para serología por técnica de microaglutinación en un laboratorio de referencia por lo que finalmente se detectó una seropositividad de 33% (1/3 animales positivo) con titulación entre 1:200 y 1:400, los serovares positivos fueron *L. Hardjo Prajitno*, *L. Hardjo Bovis* *L. Pomona*, lo anterior concluye la necesidad de evidenciar el estado actual de la ganadería HOSAR ubicada en el municipio de Chigorodó Antioquia con respecto a la infección por *Leptospira* spp y su impacto en la salud animal y salud pública.

Palabras clave: Serovar, *Leptospira*, Microaglutinación, Aborto

Introducción

La leptospirosis es causada por una bacteria gram negativa de especie patógena denominada *Leptospira* spp, presenta una morfología de espiroqueta, son bacterias aerobias obligadas que comprende hasta 21 especies y cerca de 260 serovariedades (Monroy,2021).

En Colombia, los reservorios de la bacteria son los roedores, caninos, bovinos, porcinos, equinos, zorrillos, caprinos, conejos y murciélagos; sin embargo los más importantes son los roedores y la particularidad de que se presente en los bovinos se debe a que el pH de su orina es alcalino y esto crea un ambiente favorable para la supervivencia de la *Leptospira*, además los factores medio ambientales son también cruciales para la estancia de la misma ya que estas dependen de la existencia de una humedad relativa alta para su permanencia en el ambiente, siendo esta una condición indispensable para el mantenimiento de la infección por serovares accidentales (Suarez & Parra, 2017).

La contaminación del agua en ríos, lagos y otras fuentes hídricas destinadas para diversos usos como comerciales, agrícolas, ganaderos, o para el consumo humano y animal representa una vía potencial para el ingreso de la bacteria por vía oral o través de heridas superficiales, mucosas o conjuntivas (Suarez & Parra 2017).

La leptospirosis bovina a su vez, provoca pérdidas económicas en el sector ganadero puesto que en el bovino el mayor impacto de la leptospirosis es el aborto, la muerte fetal, partos prematuros, fallas reproductivas y el síndrome de la caída de la leche (Molinari et al,2021). Adicionalmente se han reportado momificaciones fetales, placentitis y disentería; las anormalidades más frecuentes encontradas en vacas son endometritis e hidrosálpinx aunado a esto algunas hembras pueden llegar a desarrollar quistes foliculares, cuerpos lúteos quísticos, sarcoma ovárico, anestro profundo, anestro senil, piosalpinx, hemosalpinx, obstrucción del oviducto, hidrómetra, mucómetra, piómetra, metritis, parametritis, edema uterino, adhesión

perimetrial, adhesión parametrial, abscesos parauterinos y tumores uterinos (García & Navarro,2023).

Aunque se han llevado numerosas investigaciones acerca de la leptospirosis a nivel mundial sobre su incidencia en animales y humanos, hay muchos aspectos del desarrollo de la Infección que aún se desconocen, así mismo como los factores de riesgo y hechos que conllevan a un resurgimiento de la enfermedad y por ende una reinfección (García & Navarro, 2023), uno de los factores menos estudiados es como la bacteria logra establecerse por diferentes temporadas del año y reinfestar ganado bovino previamente vacunado, además del riesgo zoonótico que representa para la población más susceptible como operarios, administradores ganaderos, médicos veterinarios y personal expuesto a las actividades pecuarias (Suárez & Parra, 2017). En este sentido se ha demostrado que esta bacteria puede establecer una infección crónica en el ganado vacuno, lo que se traduce en que los animales portadores pueden transmitir la bacteria a otros animales durante diferentes periodos del año y condiciones climáticas.

Adquirir un conocimiento detallado de los diversos factores y signos clínicos asociados a la infección por *Leptospira* es crucial para lograr una detección temprana, reduciendo el riesgo de su diseminación, es por esto que la aplicación de métodos diagnósticos precisos se convierte en un componente esencial para identificar con certeza la presencia de la bacteria y al comprenderla desde sus primeras etapas logra establecer una base para abordarla de manera efectiva.

El siguiente trabajo documenta un reporte de caso sobre la reinfección por leptospirosis bovina en la finca Hosar ubicada el municipio de Chigorodó Antioquia, donde se evalúa el individuo reinfestado con el propósito de alcanzar un diagnóstico preciso, se implementa la toma de muestras para serología utilizando la técnica de microaglutinación, ya que esta se establece como la prueba Gold standar para la detección de la presencia de la bacteria, ofreciendo una alta sensibilidad, además se emplean diversas prácticas que contribuyen al proceso de detección de

la infección, de esta manera haciendo un enfoque integral con la evaluación clínica del individuo afectado.

Justificación

Colombia, por su ubicación en zona tropical, es un país que cuenta con las condiciones geográficas, climáticas y medio ambientales ideales para la reemergencia de enfermedades como la leptospirosis bovina (Escobar et al., 2013).

Reconociendo que la estancia de esta bacteria es más frecuente en climas húmedos, tropicales y zonas templadas, la región de Urabá Antioquia presenta un clima de tipo bosque húmedo tropical, con una humedad relativa del 95% y un promedio anual de lluvias entre 2.000 y 4.000 (Gobernación de Antioquia, 2023); estos suelos húmedos son el mayor factor de riesgo para el desarrollo de la infección, ya que su agente causal logra desarrollarse en aguas estancadas y de flujo continuo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha catalogado la leptospirosis como una zoonosis, así mismo esta infección tiene alto impacto económico, ya que, a nivel reproductivo en el ganado bovino interrumpe la gestación, presentando retrasos en tiempos de gestación ocasionando pérdidas en crías, alterando parámetros reproductivos como el aumento de los días abiertos y ampliando los intervalos por partos, que son variables fundamentales para la rentabilidad de un hato ganadero.

Conocer las formas de diagnosticar enfermedades reproductivas es importante, sin embargo es fundamental diferenciar cada una de ellas mediante diferentes métodos diagnósticos, además de identificar los signos clínicos propios de la infección y reconociendo las zonas del país más susceptibles a los climas que favorecen la supervivencia del mismo; basándose en este conocimiento se puede implementar medidas preventivas focalizadas con el fin de evitar las reinfecciones por esta bacteria y de esta manera poder brindar un tratamiento adecuado con un plan que abarque estrategias específicas tales como el control y prevención

mediante la vacunación, la gestión de vectores como los roedores, el mantenimiento de condiciones higiénicas ambientales óptimas, la preparación para las épocas de lluvia, y la provisión de asistencia veterinaria permanente.

En resumen, conocer y estudiar la leptospirosis en los bovinos es importante para mantener la salud y el bienestar de los animales, evitar su propagación a otros animales y a los humanos y mejorar las prácticas de manejo y control en la industria ganadera.

Objetivos

Objetivo General

Describir el estado de reinfección por *Leptospira interrogans*, en uno de los bovinos positivos por serología en la finca HOSAR de Chigorodó Antioquia.

Objetivos específicos

- Detectar los animales que presentan potenciales síntomas asociados a la *Leptospira* spp mediante examen clínico y evaluación reproductiva.
- Realizar a los animales identificados como sospechosos pruebas serológicas mediante la técnica Microaglutinación para la detección precisa de *Leptospira* spp, analizando los resultados serológicos con el propósito de validar su presencia.
- Sugerir un adecuado tratamiento según el diagnóstico de la enfermedad con énfasis en la medicina curativa, y favorecer la recuperación del animal.

Marco teórico

Leptospirosis bovina

La leptospirosis es causada por espiroquetas patógenas del género *Leptospira*, las cuales son mantenidas en la naturaleza por la infección crónica de una amplia variedad de mamíferos silvestres y domésticos que excretan el microorganismo en la orina, los cuales pueden vivir en el suelo y el agua e infectar a los huéspedes a través de penetración de membranas mucosas o piel lesionada (Heredia, 2014).

En los bovinos se ha encontrado *Leptospira Borgpetersenii* Serovar *Hardjo*, tipo *Hardjo Bovis* como un serovar adaptado, y *Leptospira Interrogans* Serovar *Hardjo*, tipo *Hardjo Prajitmo* de la especie *interrogans*, *L. Icterohaemorrhagiae*, *L. Canicola* y *L. Grippotyphosa* como serovares no adaptados (Suarez & Parra, 2017).

Las infecciones por *Leptospira* pueden ser asintomáticas, leves, agudas o crónicas. Los signos clínicos generalmente se asocian con enfermedad renal, hepática y disfunciones reproductivas, se pueden manifestar signos como fiebre, hematuria, hemoglobinuria, ictericia y muerte en los animales jóvenes; mientras que en hembras gestantes se pueden presentar abortos en cualquier estadio de la gestación, mortinatos, nacimiento de animales débiles, decremento en la producción láctea, agalactia transitoria, así como infertilidad (Suarez & Parra, 2017).

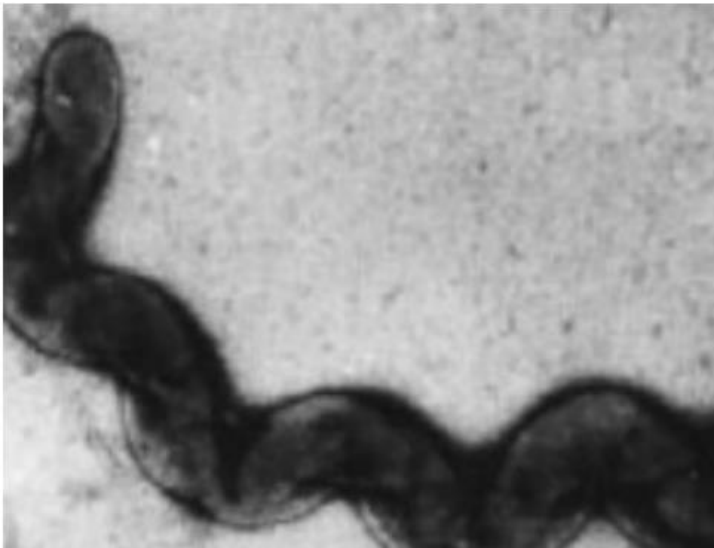
Algunos animales portadores pueden permanecer asintomáticos en algunas ocasiones, pero capaces de transmitir leptospirosis a otras especies animales (huéspedes incidentales) y a los humanos a través del contacto directo con orina contaminada o indirectamente a través de agua y suelo contaminados. En particular se ha informado que el ganado mantiene principalmente los serovares *Hardjo* y en ocasiones, *Pomona* (Alinaitwe L, 2020).

Etiología

El agente etiológico causante de la Leptospirosis bovina es una espiroqueta del género *Leptospira* la cual es una bacteria Gram negativa, anaerobia estricta, de crecimiento lento, que produce una infección crónica, subclínica y persistente del tracto reproductivo (Suárez & Parra, 2017). Esta bacteria es de forma helicoidal, con aproximadamente 0.1 µm de diámetro y 6-20 µm de longitud, pertenece a la familia Leptospiraceae, orden Spirochaetales y pueden ser patógenas o saprófitas (Suárez & Parra, 2017).

Ilustración 1.

Leptospira icterohaemorrhagiae (castillo & nieto, 2021).



La *Leptospira* spp está conformada por un cilindro protoplasmático, el cual facilita la motilidad, además, posee un antígeno somático común responsable de la inmunidad protectora. Crecen a una temperatura óptima entre 28-30°C y en un medio con pH entre 7,2 y 7,6. (castillo & nieto, 2021)

Clasificación Taxonómica:

Tabla 1

División	Procariontes
Clase	<i>Chizomicete</i>
Orden	<i>Spirochaetales</i>
Familia	<i>Leptospiraceae</i>
Género	<i>Leptospira spp.</i>

Fuente: (Castillo & Nieto, 2021)

Esta comprende más de 260 serovares patógenos; se sabe que ciertos serovares son endémicos regionalmente y están reservados en ciertas especies de mamíferos salvajes y animales domesticados (Alinaitwe L, 2020).

Tabla 2.

Clasificación General de leptospira.

Especie	Serogrupo	Serovar	Cepa de referencia
Leptospiras patógenas			
<i>L. interrogans</i>	<i>Australis</i>	Australis	Ballico
	<i>Australis</i>	Bratislava	Jez Bratislava
	<i>Bataviae</i>	Bataviae	Van Tienen
	<i>Canicola</i>	Canicola	Hond Utrecht IV
	<i>Hebdomadis</i>	Hebdomadis	Hebdomadis
	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Icterohaemorrhagiae	RGA
	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Copenhageni	M 20
	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Lai	Lai
	<i>Pomona</i>	Pomona	Pomona
	<i>Pyrogenes</i>	Pyrogenes	Salinem
<i>Sejroe</i>	Hardjo	Hardjoprajitno	
<i>L. alexanderi</i>	<i>Manhao</i>	Manhao3	L 60
<i>L. fainei</i>	<i>Hurstbridge</i>	Hurstbridge	BUT 6
<i>L. inadai</i>	<i>Lyme</i>	Lyme	10
<i>L. kirschneri</i> *	<i>Autumnalis</i>	Bim	1051
	<i>Cynopteri</i>	Cynopteri	3522 C
	<i>Grippotyphosa</i>	Grippotyphosa	Moskva V
	<i>Pomona</i>	Mozdok	5621
<i>L. meyeri</i>	<i>Semarang</i>	Semarang	Velrad Semarang 173
	<i>Ballum</i>	Ballum	Mus 127
<i>L. borgpetersenii</i>	<i>Castellonis</i>	Castellonis	Castellon 3
	<i>Javanica</i>	Javanica	Veltrat Bat 46
	<i>Sejroe</i>	Sejroe	M 84
	<i>Tarassovi</i>	Tarassovi	Perepicilin
<i>L. weilii</i>	<i>Celledoni</i>	Celledoni	Celledoni
<i>L. noguchii</i>	<i>Autumnalis</i>	Fortbragg	Fort Bragg
	<i>Panama</i>	Panama	CZ 214 K
<i>L. santarosai</i>	<i>Bataviae</i>	Brasilensis	An 776
	<i>Mini</i>	Georgia	LT 117
	<i>Ranarum</i>	Pingchang	80-412
Genomospecies 4	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	Hualin	LT 11-33
Genomospecies 5	<i>Semarang</i>	Saopaulo	Sao Paulo
Leptospiras saprófitas			
Genomospecies 3	<i>Holland</i>	Holland	Waz Holland (P438)
<i>L. biflexa</i>	<i>Semarang</i>	Patoc	Patoc I
<i>L. wolbachii</i>	<i>Codice</i>	Codice	CDC

Fuente: (Céspedes, 2005, p. 292.)

Tabla 3.

Serovares de leptospira patógenas en bovinos y que a su vez afectan a humanos (elaboración propia).

Bovinos	Humanos
<i>Hardjo prajitno</i>	●
<i>Hardjo bovis</i>	●
<i>Pomona</i>	●
<i>Canícola</i>	●
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	●
<i>Grippotyphosa</i>	●
<i>Hebdomadis</i>	●
<i>Sejroe</i>	●
<i>Wolffi</i>	●
<i>Ballum</i>	●
<i>Tarasovi</i>	●

La *Leptospira* tiene una estructura típica de doble membrana en la que la membrana citoplasmática y la pared celular de peptidoglicano están estrechamente asociadas y recubiertas por una membrana externa. Dentro de la membrana externa, el LPS (lipopolisacárido) constituye el principal antígeno de *Leptospira* que es estructural e inmunológicamente similar al LPS de organismos Gram negativos (Adler a & de la Peña,2008).

En el ganado bovino el serovar de mayor predominio es el *Hardjo*, del cual no se tienen reportes de la actividad en animales silvestres; por el contrario, el serovar presenta como huésped reservorio al ganado ovino, razón por la cual podrían constituir una fuente de infección para los bovinos, este serovar causa infección en el ganado vacuno en todo el mundo y produce brotes de mastitis y aborto; también se puede encontrar en fetos abortados y en terneros prematuros. Además, se ha aislado en fetos sanos descarga vaginal, en el tracto genital urinario y en semen de toros (Jiménez, 2006).

***Leptospira Interrogans* serovar *Hardjo*:**

El bovino se establece como el único reservorio de mantenimiento para *Leptospira Hardjo*, caracterizándose por un estado de portador renal prolongado con una eliminación urinaria de aproximadamente 215 días es durante este periodo que las bacteria alcanza los túbulos renales

proximales, donde se observa una aparente protección contra anticuerpos circulantes en el tracto genital y la glándula mamaria, en estos sitios, la bacteria exhibe una capacidad persistente de supervivencia y multiplicación, destacándose la presencia renal como un componente esencial para la sobrevivencia del mismo, es por esto también que la *Leptospira* causa una infección sistémica, pero se elimina de todos los órganos excepto de los túbulos renales, estos túbulos colonizados están densamente poblados con las bacterias que se agregan con una estructura de biopelícula, generando una excreción renal prolongada de la bacteria (Escalera, 2014).

Los animales infectados, a menudo asintomáticos, constituyen una fuente constante de contaminación. La transmisión eficiente de *Leptospira Hardjo Bovis* se destaca por tener una incidencia relativamente alta de infección, tanto así que la transmisión de esta bacteria puede ocurrir incluso en el útero, resultando en terneros que nacen portadores, sin embargo, la orina se considera como la principal fuente de contaminación y transmisión, siendo las vacas infectadas que abortan una vía importante de excreción de la bacteria en el tracto genital (Escalera, 2014).

***Leptospira Interrogans* serovar *Pomona* en bovinos:**

La infección incidental en el ganado bovino está causada por varios serovares como *Icterohaemorrhagiae*, *Canícola*, *Hebdomadis*, *Sejroe*, *Pyrogenes*, *Autumnalis*, *Australis*, *Javanica*, *Tarassovi*, *Grippotyphosa* y *Pomona*, con síntomas clínicos inespecíficos, representados principalmente por pirexia, anemia hemolítica, hemoglobinuria, ictericia, ocasionalmente meningitis y la muerte. En la forma crónica de leptospirosis también pueden producirse abortos tardíos, muerte fetal, parto prematuro o nacimiento de terneros débiles y de bajo peso es por esto que la infección con serovares incidentales en bovinos adultos a menudo resulta en altas tasas de aborto en el rebaño infectado, que ocurren unas semanas después de la fase aguda de la enfermedad. Recientemente, la ictericia congénita en fetos abortados se ha incluido entre los signos clínicos del aborto por leptospiras causado por serovares incidentales. (Koval.A. A, 2020).

L. Pomona es el segundo serovar más extendido en el ganado bovino en Europa, aunque las infecciones graves causadas por este en el ganado son raras y afectan principalmente a animales jóvenes, este serovar se ha asociado principalmente con la leptospirosis en cerdos que son considerados sus portadores naturales, otras especies también pueden verse afectadas como perros, bovinos y ovinos (Aliberti, 2022)

Los signos clínicos en el ganado causado por *L. Pomona* son generalmente diferentes de la infección por *L. Hardjo prajitno* y *L. Hardjo bovis*, especialmente en las vacas en producción, la fiebre y el letargo son más leves y generalmente pasan desapercibidos. Al mismo tiempo, se puede detectar una reducción transitoria de la producción de leche y/o agalactia en vacas preñadas, dicho esto el serovar *Pomona* generalmente se asocia con el aborto (Aliberti, 2022).

Las infecciones persistentes causadas por el serovar *L. Hardjo* se relacionan con infertilidad temporal de duración variable. Por el contrario, los causados por los serovares *Pomona* y *Grippotyphosa* se manifiestan como una “tormenta”, es decir, un gran número de abortos durante un corto período de tiempo, acompañado de síntomas graves agudos (Orjuela, Jorge L. & otros, 2022).

Fisiopatología en Bovinos:

Las leptospiras pueden ingresar por laceraciones en la piel, atravesar las mucosas, conjuntival, nasal, oral y genital. Una vez en el torrente circulatorio son distribuidas a todos los órganos, aunque tienen preferencia por los de tipo parenquimatoso inicialmente en el hígado es donde se multiplican profusamente durante la primera semana de haber entrado en contacto con el huésped (Escalera, 2014).

Durante este periodo se da una estimulación importante al sistema inmune. En los bovinos, las IgM se producen durante los primeros 10 días después de la infección y tiene la capacidad de opsonizar a las leptospiras favoreciendo la fagocitosis in situ, en órganos tales como el hígado, pulmones y ganglios linfáticos, lo que produce una eliminación importante de *Leptospira*, incluyendo las del torrente sanguíneo. (Escalera, 2014).

La bacteria muestra tropismo por las células de los endotelios vasculares y especialmente por los epitelios de los túbulos renales y de ciertos tramos de tracto genital, en estas localizaciones los microorganismos se multiplican y se eliminan con la orina, fase de leptospiruria, o con las descargas vaginales tras el parto o el aborto (Castillo & Nieto, 2021). La bacteria produce una infección sistémica, se establece en el tejido renal y se mantienen en el ambiente mediante la micción de animales reservorios; las anomalías de la función renal pueden ser profundas además pueden existir manifestaciones graves como insuficiencia renal aguda provocada por la hipovolemia y la hipotensión causada por la pérdida del volumen intravascular como resultado de la lesión endotelial (López, 2016).

La fase que se conoce como leptospirémica es aquella donde ocurre una vez se produce la infección inicial, es caracterizada por la diseminación hematógena, resistiendo la respuesta inmunitaria, esta fase es difícil de identificar clínicamente puesto que la fiebre y el decaimiento tiene poca duración. En animales jóvenes se puede observar hemoglobinuria e ictericia y ocasionalmente la muerte (Escalera, 2014).

La fase inmunitaria Aparece una semana después del contacto, se caracteriza por la aparición de anticuerpos específicos contra la bacteria desapareciendo de la sangre pero persiste en los órganos como el hígado, pulmones, riñones, corazón y cerebro; además, esta fase se caracteriza por daño tubular y nefritis intersticial, pérdida tubular del potasio y poliuria, focos necróticos en hígado, oclusión de los canalículos biliares, hemorragias en corazón, riñones, páncreas, hígado, tubo digestivo, entre otros (Castillo & Nieto, 2021).

El aborto es aquel dato clínico más importante y evidente, suele ocurrir a las dos semanas después del contagio de la vaca gestante; sin embargo, existe información que menciona que en algunos animales se ha presentado después de varias semanas de haber entrado en contacto con la bacteria (Escalera, 2014).

Las leptospiras que llegan al tejido renal se alojan en la zona que comprende la unión de la región cortical y la medular, anteriormente se mencionaba que estas se ubicaban en la luz de

los túbulos renales y de esta manera podían ser arrastradas con la orina hasta el exterior. Sin embargo, existen evidencias histológicas que confirman que pueden estar presentes tanto entre los espacios de los túbulos renales, como entre las células del epitelio tubular es allí donde pueden permanecer por periodos largos, en el caso de los bovinos se han podido aislar después de 540 días de una inoculación experimental (Escalera, 2014).

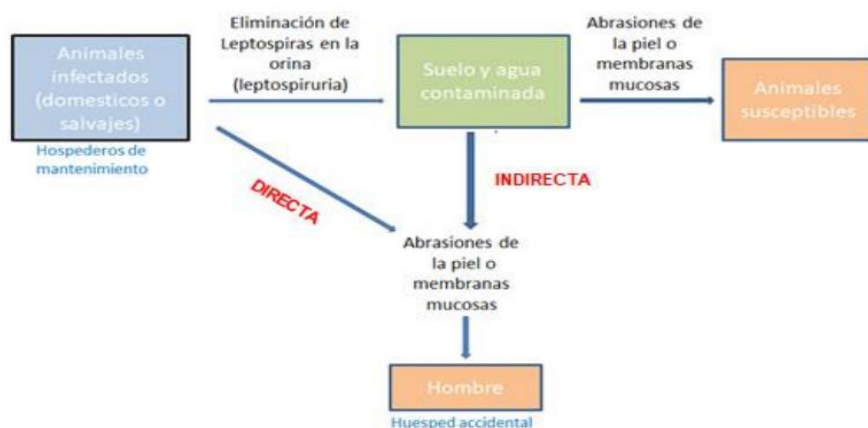
Transmisión:

Las leptospiras se transmiten principalmente a través de dos vías de exposición, ya sea por contacto directo con un animal infectado, o por contacto indirecto con medios ambientales como el suelo y el agua que están contaminados con fluidos corporales. (Tejera,2021)

La transmisión de la infección entre hospedadores de mantenimiento se realizará independientemente de las condiciones climáticas y ambientales. Sin embargo, en el caso de la transmisión de un hospedador de mantenimiento a un hospedador accidental o entre hospedadores accidentales, será necesario que las condiciones ambientales sean las adecuadas para la supervivencia de las leptospiras fuera del hospedador (Tejera,2021).

Ilustración 2.

Ciclo de transmisión de la leptospira (Tejera,2021)



Signos clínicos:

Varias especies patógenas del género *Leptospira* pueden causar una amplia gama de manifestaciones clínicas, desde una infección leve, hasta una forma de infección grave caracterizada por complicaciones del sistema multiorgánico que conducen a la muerte. La gravedad depende de la cepa de *Leptospira* o el serovar involucrado, el tamaño del inóculo, así como la edad, la salud y el estado inmunológico del individuo infectado (Tejera, 2021).

Los principales signos de infección por *L. Hardjo Bovis* están asociados con falla reproductiva como disminución de la fertilidad, muerte embrionaria temprana, afectando el intervalo entre servicios, tasa de preñez, días en leche e intervalo entre partos. (Escalera, 2014)

Efecto de la *leptospira* sobre la reproducción bovina:

Los problemas reproductivos asociados con los serovares *Hardjo Bovis* y *Hardjo Prajitno* son difíciles de distinguir; El serovar *Hardjo Bovis* está menos adaptado para sobrevivir en el medio ambiente, mientras que el serovar *Hardjo Prajitno* sobrevive en ambientes acuáticos tras su excreción por la orina (Orjuela, Jorge L. & otros, 2022).




Esta puede llegar a las vesículas seminales de toros infectados con serovar *Hardjo bovis*, causando infección persistente y una mala respuesta al tratamiento, lo que finalmente lleva a la eliminación de los animales. La *Leptospira* puede vehicularse en el semen ya que sobrevive a temperaturas bajo cero, además Se desconoce la patogénesis de la bacteria en el tracto reproductivo, aunque se han identificado mediadores de la respuesta inflamatoria que podrían alterar la ovulación, el desarrollo embrionario temprano y la implantación (Orjuela, Jorge L. & otros, 2022).

Se ha sugerido que la inflamación endometrial causada por *Leptospira* puede cambiar el entorno de desarrollo del feto temprano, volviendo el útero hostil al embarazo y provocando falla reproductiva (Molinari.et al, 2021).

En ganado vacuno las células epiteliales y estromales del endometrio responden a los componentes de la pared celular bacteriana, incluido el lipopolisacárido (LPS), a través de la

familia de receptores tipo peaje y aumentan la expresión de mediadores proinflamatorios, incluidos IL1B, IL6 y CXCL8 es por esto que los autores Paula CC Molinari, Jarlath E Nally y John J Bromfield (2010) describen que se da debido a que las células endometriales bovinas provocan una respuesta inmune innata al serovar *Hardjo* y *Pomona*

Ilustración 3. Serovares que afectan la reproducción bovina y sus tiempos (elaboración propia).

	MUERTE EMBRIÓN			ABORTO					MUERTE PERINATAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
MESES DE GESTACIÓN											
ENFERMEDAD REPRODUCTIVA											
Leptospira Hardjo Prajitno											
Leptospira Hardjo Bovis											
Leptospira Pomona											

Diagnóstico:

La Microaglutinación (MAT) determina el estado de infección, se mide igM e igG y sigue siendo la técnica de laboratorio más utilizada para el diagnóstico de *Leptospira*, se basa en la reacción de suero aglutinado con una colección de antígenos vivos (serovares).

MAT: esta prueba se emplea para detectar anticuerpos IgM (8 a 21 días post infección) e IgG (15 días – varios años), Adler,2008 argumenta que MAT no tiene valor diagnóstico durante la primera semana de infección, y que dicha infección en la prueba puede ser considerado a partir de títulos 1:50 en regiones con baja endemicidad durante la primera semana de infección y >1:100 durante la segunda a cuarta semana, además, en regiones altamente endémicas, se debe considerar títulos mayores a 1:200 durante la segunda y cuarta semana post infección

(López,2016), es el estándar de oro para la serología en el diagnóstico de la enfermedad de la leptospirosis, al aplicar esta técnica, las diluciones seriadas de los sueros se ponen en contacto con iguales volúmenes de un buen crecimiento de antígenos de *Leptospiras* vivas de diferentes serovariedades. (Colomer, 2022).

se acepta como un título único alto de MAT de 400 en presencia de signos clínicos y antecedentes apropiados de contacto con animales, o un aumento de cuatro veces en el título en muestras de suero pareadas, tanto la sensibilidad como la especificidad del MAT son muy altas. Sin embargo, el MAT también puede presentar problemas debido a la necesidad de cultivos vivos de diferentes serovares de *Leptospira* prevalentes en un área geográfica particular (Adler a & de la Peña,2008).

ELISA. Elisa se realiza solo para un serovar de ensayo inmunoabsorbente ligado a enzima, los avances en las técnicas de laboratorio y en el campo de la inmunología han permitido desarrollar nuevos métodos de diagnóstico con mayor sensibilidad y especificidad como ELISA y DOT-ELISA, técnicas para demostrar anticuerpos IgM específicos contra *Leptospira*. (Colomer,2022)

PCR: Se usan secuencias específicas dentro de una platilla de ADN, puede ser copiado o amplificado de miles a un millón de veces utilizando oligonucleótidos específicos de secuencia ADN; Una de las ventajas de la PCR es la facilidad de realizar un diagnóstico a partir de pequeñas muestras, que se pueden adquirir por medio de cepillados, aspiración, biopsia; posee una elevada sensibilidad que permite demostrar las causas de enfermedades e identificación de agentes patógenos por medio de muestras de fluidos (Triana,2022), las especies de *Leptospira* pueden ser identificadas mediante la amplificación de algunos genes, dentro de ellos se encuentran los genes 16S rRNA, secY, rpoB y LipL32, los cuales se pueden poner de manifiesto cuando se utiliza una PCR para amplificar dichas regiones.

Tratamiento

El principal objetivo de los planes terapéuticos contra la infección por Leptospirosis en bovinos, es prevenir y controlar la infección antes de que se produzca un daño irreparable en hígado, corazón, músculo esquelético y riñón, además de ocasionar daño a nivel tisular produciendo fenómenos hemorrágicos que parecen ser secundarios a la agresión capilar. Es importante tanto para evitar la infección del hato como para disminuir posibles pérdidas económicas que se derivan a causa de esta enfermedad, además, se debe reducir en lo posible el riesgo de infección humana por contacto con animales infectados.

Las leptospiras son bacterias sensibles a algunos antibióticos, siendo unos serovares un poco más sensibles que otros a un antibiótico en especial, por ejemplo, *L. Pomona* es sensible a la estreptomicina, oxitetraciclina o tetraciclinas; *L. Hardjo* es susceptible a la penicilina G, ampicilina, tetraciclinas, eritromicina, dihidroestreptomicina y estreptomicina. Estudios mencionan que el género de la *Leptospira* es sensible a una gran cantidad de antibióticos como lo son la penicilina, ampicilina, amoxicilina, cefalotina, eritromicina y tilosina a excepción de las sulfonamidas y el cloranfenicol (Grillo & Corrales, 2023).

Los antibióticos de elección para tratamiento de leptospirosis en bovinos son: Dihidroestreptomicina, tetraciclina LA y clortetraciclina, es recomendable a dosis de uso de: Dihidroestreptomicina 25mg/kg. /5 días /IM. Estreptomicina 12-25mg/kg. / dos veces al día por 3 días / IM, o a dosis de 25mg/kg una sola vez durante la fase de leptospiuria, clorhidrato de tetraciclina 11mg/kg. /5 días, tetraciclina: 15-25 ml/kg. /4 días / IM, oximicina 100g/5 (Grillo & Corrales, 2023).

Para el tratamiento de la infección aguda en ganado, oxitetraciclina 10-25 mg/Kg intramuscular dos veces al día o dihidroestreptomicina 12.5 mg/Kg dos veces al día, en caso de la presentación de anemia hemolítica realizar transfusión sanguínea 5-10 L/450kg (castillo & nieto, 2021).

Para cuadros clínicos agudos es recomendable la implementación de sulfato de dihidroestreptomicina a la dosis de 10 mg/Kg de peso, una vez al día por 3 a 4 días (Grillo & Corrales, 2023).

En hembras que presentan abortos, machos reproductores y terneros débiles es necesario el suministro de antibioterapia junto con la vacunación, la implementación de la vacunación se debe realizar con el primer tratamiento, en terneros neonatos débiles, bajos de peso o prematuros se aconseja implementar la antibioterapia, vacunación y además terapias de sostén con soluciones electrolíticas y vitaminas del complejo B (Grillo & Corrales, 2023).

Por otra parte, los autores González y Rivera, han señalado que una dosis única de 25mg/Kg de P.V de Estreptomicina, es más efectiva en fases agudas ya que disminuye la producción de lesiones renales y (Grillo & Corrales, 2023).

Del grupo de las tetraciclinas, se informa que la Doxiciclina además de emplearse para el tratamiento de la leptospirosis mostró la supresión en la expresión de citoquinas inflamatorias en un estudio en el que se empleó en modelos experimentales de animales por tal razón se considera a la Doxiciclina no solo como un antibacteriano, sino como antiinflamatorio en casos de leptospirosis (Grillo & Corrales, 2023).

Vacunación:

Las vacunas más utilizadas contra *leptospiriosa* contienen cultivos inactivados de distintos serovares, como *L. Interrogans*, *L. Canícola*, *L. Pomona* e *Icterohaemorrhagiae* y *L. Kirschneri*. Estas vacunas pentavalentes brindan una protección adecuada contra la infección asociada a cada uno de los serotipos presentes en la vacuna. Inicialmente se pensaba que la inmunidad protectora frente a la leptospirosis era exclusivamente humoral, ya que la protección es serovar específica y los anticuerpos contra los LPS (lipopolisacáridos) de leptospiras proporcionan protección pasiva en algunos animales. Sin embargo, hay casos de ganado vacunado con

respecto al serovar *Hardjo* con vacunas pentavalentes que, a pesar de tener altos títulos de anticuerpos anti-LPS, son vulnerables a la reinfección (Clerc K, 2003).

La respuesta inmune humoral se considera el principal mecanismo de defensa contra la leptospirosis ya que los LPS parecen ser el objetivo principal de los anticuerpos protectores, ya que la transferencia de la inmunidad pasiva se correlaciona con los niveles de anticuerpos aglutinantes anti-LPS; no obstante, aún no se sabe si la respuesta contra antígenos de leptospira además de LPS, confieren protección (Escalera,2014).

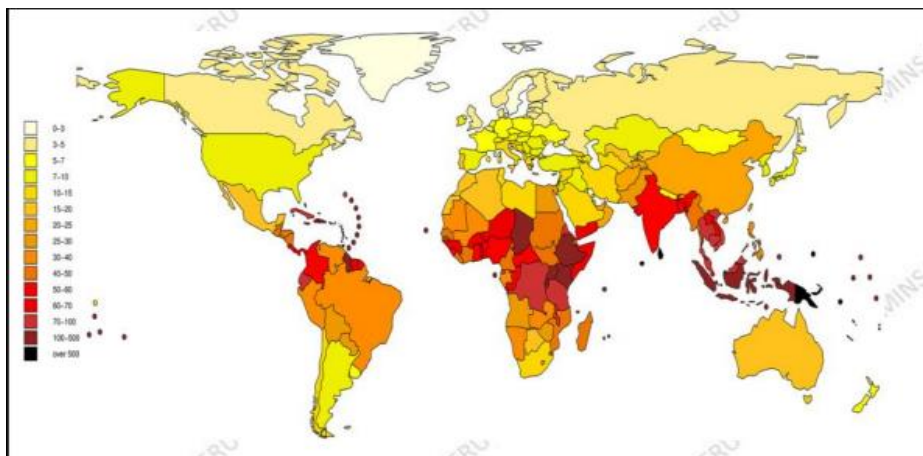
Prevalencia a nivel mundial:

Es una importante zoonosis de distribución universal, que afecta por lo menos a 160 especies de mamíferos, es considerada una enfermedad reemergente, de distribución mundial, de comportamiento endémico y con brotes en varios continentes (Becerra & Veloza,2014). Los reservorios de la *Leptospira* son atribuidos a una serie de animales salvajes y domésticos donde la serovariedad de la *Leptospira* infectante varía de acuerdo con el animal afectado; sin embargo, los serotipos no son necesariamente específicos de una especie animal porque pueden aparecer en bovinos con el serovar predominante *Hardjo* y *Pomona* (Becerra & Veloza, 2014).

En particular en países como India y Polonia la leptospirosis bovina es altamente prevalente, es decir, hasta el 87% y el 89.9% respectivamente. El serovar de *Leptospira* spp más encontrado en bovinos es el *Hardjo*, del cual los estos animales son hospederos primarios de mantenimiento al respecto del serovar *Hardjo* se han reconocido proveniente de dos especies distintas: *L. Borgpetersenii* que tiene importancia en Europa, América del Norte y Oceanía y de *L. Interrogans* se encontró principalmente en el continente americano (Monroy, 2021)

Ilustración 4.

Prevalencia mundial de leptospirosa spp (Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades 2021)



Prevalencia en Colombia

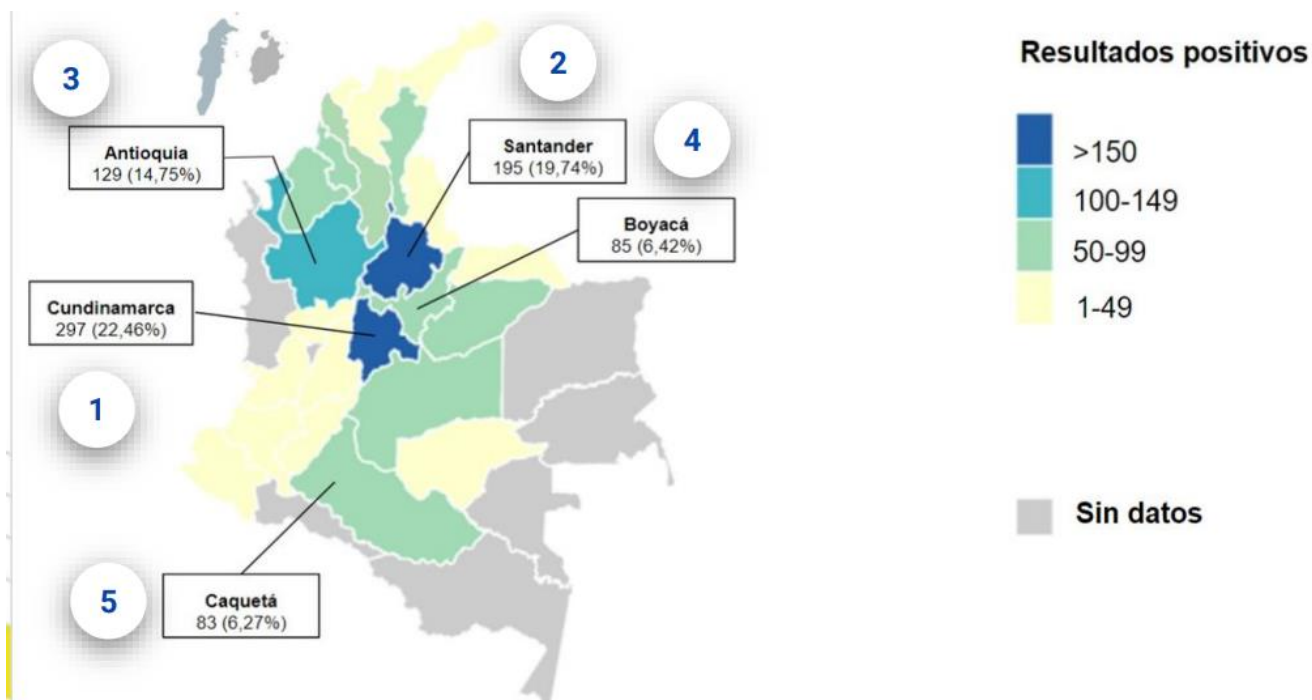
Según estudios de investigación realizados en Colombia sobre la epidemiología de la leptospirosis en varias regiones del país, se evidenciaron brotes, principalmente en el Eje Cafetero, Urabá Antioqueño y Costa Atlántica (Triana, 2022).

Colombia tiene el cuarto rebaño vacuno de América Latina, con una población de 27.973.390 animales, según el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (ICA 2021). La alta biodiversidad y variabilidad climática del territorio tropical colombiano favorecen los sistemas silvopastoriles para la producción ganadera pero también favorecen la presencia y proliferación de *Leptospira*. La leptospirosis, junto con otras enfermedades de carácter reproductivo, crea obstáculos importantes para aumentar la población ganadera, sostener la demanda local de carne y productos lácteos y mejorar la competitividad mundial de estos productos (Orjuela, Jorge L. & otros, 2022).

Ilustración 5.

Seropositividad de leptospirosis bovina por departamentos de Colombia año 2014-2018

(Pinzón Prada, 2019)



Riesgo zoonótico

La infección en humanos puede relacionarse con signos clínicos similares a otras enfermedades tropicales como la malaria, el dengue, infección por hantavirus y fiebre tifoidea, lo que dificulta su diagnóstico y un tratamiento oportuno. En Colombia, esta zoonosis es diagnosticada en pocas ocasiones, debido a la falta de conocimiento de la enfermedad o ausencia de métodos diagnósticos y sistemas de salud poco eficientes (García & navarro,2023).

La gravedad de la leptospirosis en humanos puede variar según el serotipo infectante de *Leptospira* y la edad, la salud y la competencia inmunológica del paciente. Va desde una enfermedad leve similar a la influenza hasta una infección grave con insuficiencia renal y hepática, insuficiencia pulmonar y muerte. (Adler a & de la Peña,2008).

Presentación del caso clínico:

Base de datos inicial

Tabla 4.

Reseña

Datos	
Especie	Bovino
Raza	Brahman
Color	Gris
Edad	9 años
Identificación	174-11-4

Anamnesis

La primera semana de agosto de 2023 se realizó un chequeo reproductivo en todo el hato ganadero, al momento de realizar la palpación rectal, se reporta 3 animales con signos concomitantes a leptospirosis o en su defecto hemoparásitos, de las cuales, la vaca 174-11-4 a diferencia de las demás presenta una condición corporal 3/5, se le encuentra decaída con el pelo erizado, mucosa vulvar pálida y presenta unas pequeñas lesiones en la piel, además al chequeo reproductivo presentó muerte embrionaria con útero con contenido y sin presencia de embrión, el encargado anteriormente había reportado un servicio por monta natural hace un mes y medio.

Anamnesis fisiológica:

Vaca sin cría solo se reportó un servicio por monta natural hace un mes y medio. La vaca consume pasto panameño (*Saccharum sinense*) en potrero y es suplementada con sal mineralizada 660 de nutryr. Su fin productivo es la cría.

Anamnesis sanitaria:

Vacunas: aftosa, brucella y vacuna reproductiva Bovisan® Total de laboratorios Virbac

Fosfosan® 10ml vía intramuscular para deficiencias de fósforo.

Desparasitación: Doramectina 1.1% vía subcutánea.

Baño insecticida para control de garrapatas con piretroide sintético a base de Cipermetrina.

Anamnesis ambiental:

La paciente se localiza en la vereda Guapá ubicada en el municipio de Chigorodó-Antioquia, se encuentra en un potrero con 37 vacas sin cría y un toro. La finca maneja una población total de 376 reses de ganado y maneja una rotación de praderas de 15 días, se realiza suplementación mineralizada a voluntad en saladero en potrero. Además, presentan un sistema de suministro de agua en bebederos sistematizados con flotadores.

Examen físico general:

Tabla 5.

Constantes fisiológicas tomadas en el primer examen clínico.

Constantes	Valor
Frecuencia cardiaca	87 (latidos por minuto)
Frecuencia respiratoria	28 (respiraciones por minuto)
Tiempo de llenado capilar	3 segundos
Mucosas	Pálidas, húmedas y brillantes
Condición corporal	3/5
Peso	457 kg
Estado reproductivo	Vaca horra (sin cría), presenta servicio por monta hace un mes y medio

Examen físico especial:**Tabla 6.***Parámetros de examen clínico especial*

PARÁMETRO	N	A	NE
Actitud		X	
Hidratación	X		
Sistema digestivo			X
Sistema cardiovascular	X		
Sistema respiratorio			
Sistema reproductivo		X	
Sistema urinario			X
Sistema nervioso	X		
Sistema musculoesquelético	X		
Ojos		X	
Piel y anexos		X	

N: Normal**A:** Anormal**NE:** No evaluado

Se realizó una observación a distancia donde se evidencia la paciente deprimida, con pelo hirsuto, además de pequeñas lesiones en la piel principalmente en el dorso del animal, una condición corporal 3/5, al momento de la palpación rectal se examina mucosa vulvar que se encuentra levemente pálida pero brillante y húmeda, mucosa oral levemente ictérica, párpados

hundidos, taquicardia y taquipnea, al momento de la palpación el animal orina y no presenta ninguna anomalía en esta, sin embargo en el chequeo reproductivo se determinó una posible muerte embrionaria por presencia de útero pesado con contenido líquido, ovarios sin estructuras y sin evidencia de embrión al momento de realizar ecografía transrectal.

Tabla 7.

Lista de problemas y lista maestra

Lista de problemas	Lista maestra
1. Taquicardia	I. Sistema Cardiovascular
2. Taquipnea	II. Sistema Reproductivo
3. Mucosa vulvar pálidas y mucosa oral icterica	III. Sistema respiratorio
4. Muerte Embrionaria	IV. Sistema tegumentario
5. Condición corporal 3/5	
6. Lesiones en piel	
7. Pelo hirsuto	

Diagnósticos Diferenciales

- I. Leptospirosis bovina
- II. Anaplasmosis bovina
- III. IBR (Rinotraqueitis infecciosa Bovina)

Plan Diagnóstico

Prueba serológica

Como parte del plan diagnóstico, inicialmente se procede a realizar una toma de muestra de sangre para serología debido a la cascada de abortos que se venían presentando en el hato, se decidió muestrear la vaca con antecedente reproductivo y se chequea titulación de *leptospira* por medio de la técnica microaglutinación (No se chequea IBR o DVB porque ya se está aplicando Bovisan® Total). Se toma muestra desde la base de la cola, exponiendo la vena coccígea tomándola de allí para luego ser depositada en tubo tapa amarilla.

Diagnóstico presuntivo:

Leptospirosis Bovina

Resultados:

Se enviaron las muestras al laboratorio de referencia mediante la casa comercial Virbac donde se determinaron las titulaciones frente a los 3 serovares de *Leptospira* de mayor afectación bovina:

Tabla 8. Resultados de muestras por técnica MAT en 3 animales del hato

IDENTIFICACIÓN	19-1-4	174-11-4	104-6-7	30-26
LEPTOSPITRA H. PRAJITNO	POS 1/100	POS 1/400	NEGATIVO	NEGATIVO
LEPTOSPIRA H. BOVIS	POS 1/100	POS 1/200	NEGATIVO	NEGATIVO
LEPTOSPIRA POMONA	POS 1/400	POS 1/200	POS 1/100	POS 1/200

Negativo Sin riesgo

Pos 1/100 Sin riesgo

Pos 1/200 Sin riesgo

Pos 1/400 riesgo moderado

Fuente: (laboratorio virbac 2023)

Considerando las titulaciones obtenidas frente a los 3 serovares de *Leptospira* más importantes en la ganadería y considerando la última aplicación de Bovisan® Total, estas titulaciones confirman que las muertes embrionarias podrían estar asociadas a *Leptospira* únicamente en las de 1/400, ya que las otras titulaciones es normal encontrarlas en fincas con tiempo de vacunaciones recientes, dicho animal presenta muerte embrionaria por lo que coincide con el tiempo de falla reproductiva del serovar *Hardjo Prajitno* que es el que actualmente presenta riesgo moderado de infección.

Para este caso se tiene en cuenta principalmente el serovar *L. Pomona* que es frecuentemente encontrado en porcinos. Los serovares *L. Pomona* y *L. Hardjo* son descritos como los serovares más endémicos que pueden ocasionar abortos, mortinatos o nacimiento de terneros débiles. Se sugiere revisar si en la producción hay presencia de porcinos y hacer un control sobre el manejo de estos.

Considerando el plan sanitario existente y los tiempos de vacunación en la finca se cuenta con una completa y total protección contra agentes infecciosos de gran importancia en la zona como Diarrea viral bovina, Rinotraqueitis infecciosa bovina, *Leptospira* y campylobacter, sin embargo con base en los anteriores resultados unido a la sinología reproductiva del animal en particular y la información colectada durante la visita técnica del laboratorio Virbac, se llega a la conclusión de aplicar Bovisan® Total en todos los animales mayores de 3 meses, que están destinados para reproducción 5ml vía SC y realizar refuerzo para leptospira con Bovisan® Lepto 8® cada 6 meses con el fin de mantener controlado los brotes de leptospira en el hato, aún más considerando los retos infecciosos de campo.

Plan terapéutico:

Este caso anterior se tomó como una reinfección por *Leptospira* en el animal con identificación 174-11-4, ya que todo el hato había presentado cascada de abortos y un porcentaje de preñez en todo el hato del 10% por lo que ya se había realizado una toma de muestras con una pequeña población de animales del hato donde resultaron positivos a *L. Hardjo bovis* y *L.*

Hardjo prajitno. El mes de febrero de 2023 se revacunó el hato de vacas paridas y preñadas, además de los toros, con la vacuna reproductiva Bovisan® Total del laboratorio Virbac.

Es por esto que, aunque se tomó una muestra por sospecha en un animal en particular, al salir positivo con 3 serovares diferentes de *Leptospira* y al ser una infección altamente contagiosa se realiza plan terapéutico a todo el hato y manejándose como medicina poblacional.

Antibiótico Oxitetraciclina (200 mg por ml), como dosis única a 1ml/10kg de peso vivo. (40mg/kg). Intramuscular profunda, Esto proporciona una concentración sanguínea de 3 a 4 días.

Previo al tratamiento con Oxitetraciclina se realizó vacunación de todo el hato incluida la vaca 174-11-4 con la vacuna Bovisan® Lepto 8 ® contra 8 cepas de *Leptospira* entre ellas: *Leptospira Interrogans* serovares *Canícola*, *Grippotyphosa*, *Hardjo* tipo *Hardjo Prajitno*, *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona*, *Tarassovi*, *Wolffy*, Bacterias *Leptospira Borgpetersenii* serovar *Hardjo* tipo *Bovis*.

La dosis indicada para bovinos es de 3ml vía subcutánea. Esta vacuna se realiza con refuerzo anual, sin embargo, en épocas de lluvia y por el caso de reinfección, la vacunación se realizará entre un periodo mínimo de 5 meses, siendo dos vacunaciones anuales.

La vacunación es una herramienta más en el control integral sanitario de las ganaderías, por lo tanto, no se debe descartar la presencia de otros agentes infecciosos que pueden generar pérdidas gestacionales en las fincas y que no se encuentran dentro de la vacuna usada, o de diferentes causas como: brucelosis, leucosis bovina, micotoxinas, causas nutricionales, mastitis, cojeras u otras patologías.

Se aplica fosfosan ® 15 ml luego de los 3 días de tratamiento con oxitetraciclina para activar de manera óptima el sistema inmunológico otorgando minerales esenciales para la producción de leucocitos o células de defensa, y de igual forma ayudar al animal reproductivamente.

Ilustración 6.

Indicaciones para refuerzo de la vacuna lepto 8® (Virbac,2023)



El programa de vacunación protege el ganado contra las enfermedades DVB (Diarrea Viral Bovina), IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina) Campylobacteriosis y Leptospirosis. Estas vacunas se pueden aplicar en animales de 3 meses de edad en adelante, en vacas en reproducción, preñadas o servidas, ya que son seguras y eficaces, los planes se recomiendan realizarlos cada a 10 meses con un intervalo a los 5 meses para leptospira en zonas de alta incidencia de la enfermedad.

Discusión

La leptospirosis bovina es definitivamente una causa de importantes pérdidas económicas debido a los trastornos reproductivos que causa generando abortos, mortinatos, disminución de la producción láctea y nacimiento de terneros débiles (Suarez & Parra,2017).

La ganadería colombiana es de gran importancia a nivel económico y social en el país, porque contribuye con un 1,4% del PIB Nacional, con el 21,8% del PIB agropecuario y el 48,7% del PIB pecuario, participa en forma significativa en el sector rural (Amaya,2021).

La leptospirosis también genera problemas en salud pública y pérdidas económicas en el sector pecuario por la afectación de animales de la cadena productiva, factor que ha hecho que esta se incluya como diagnóstico diferencial de otras enfermedades que causan abortos, teniendo en cuenta las condiciones medio ambientales del territorio nacional que favorecen su presentación y que se ha limitado a algunas zonas específicas del país donde se han presentado brotes principalmente en la Costa Atlántica, el Urabá antioqueño y el Eje Cafetero (Carreño, L. A., Salas, D., & Beltrán, K. B. 2017). La ecología tropical y subtropical colombiana se caracteriza por abundantes precipitaciones y por la presencia de numerosos cursos de agua naturales, así como por altas temperaturas que son condiciones favorables para la transmisión de *Leptospira* (Arévalo, A. 2016). En este caso, se reportó una posible reinfección por leptospirosis bovina, en el municipio de Chigorodó ubicado en la región de Urabá – Antioquia, al momento del diagnóstico reproductivo de todo el hato, particularmente se evidenció una serie de signos clínicos compatibles con la infección por la bacteria, como la presentación de muerte embrionaria; por lo tanto la leptospirosis puede provocar pérdida gestacional esto altera todos los parámetros zootécnicos y reproductivos, Adicionalmente, se han reportado momificaciones fetales, nacimientos prematuros, placentitis y disentería; las anomalías más frecuentes encontradas en vacas son endometritis e hidrosálpinx (García & Navarro, 2023). En los animales enfermos crónicos, las leptospiras persisten en el riñón y en el tracto genital tanto del macho como de la hembra, por lo que de estos sitios se excreta la bacteria a través de la orina, productos abortados

y posiblemente semen (Colomer,2022), a lo largo del examen clínico general y comparando el bovino infectado de las demás vacas del hato, el bovino presentó signos compatibles con enfermedades reproductivas y también semejantes a hemoparásitos, como por ejemplo mucosas pálidas, pelo hirsuto y baja condición corporal, sin embargo se descartan hemoparásitos ya que no hay presencia de vectores como la garrapata, el tábano y demás agentes que puedan ocasionar diferentes enfermedades como anaplasmosis bovina, babesia, tripanosoma y brucelosis, por lo que inicialmente se tomó como diagnósticos diferenciales enfermedades de carácter infeccioso, de afectación reproductiva como Diarrea Viral Bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina o Campylobacteriosis, sin embargo estas se descartaron en un estudio retrospectivo ya que el status sanitario de la finca indicó que el hato hace 6 meses estaba protegido por vacunación contra estas enfermedades, ya que en febrero del presente año, se realizaron 4 exámenes para hemograma y hemoparásitos de los cuales ninguno era positivo, posteriormente se realizó un perfil serológico a los mismos animales, donde salieron positivas a leptospirosis de las cuales se realizó la técnica de oro MAT para identificar las titulaciones y los serovares actuales, esto indica que pudo existir una falla al momento de tratar el hato en su infección inicial, ya que no se debió haber vacunado sin antes realizar un tratamiento para disminuir o eliminar la leptospira del organismo, de igual manera se decidió enviar muestras por técnica MAT para el laboratorio de elección, principalmente del animal con sospecha por reinfección, junto con 2 animales con signos similares, proporcionando más información para un abordaje terapéutico preciso y mejoramiento de plan sanitario en cuanto a vacunación contra enfermedades reproductivas. La técnica MAT es una prueba, fácil y sencilla, que es descrita como un método indirecto, que detectan anticuerpos para el antígeno específico, según la OIE, esta prueba ofrece mayor sensibilidad y especificidad donde se emplean antígenos representativos para todos los serovares y está basada en la formación de agregados de bacterias que resultan de la adición de una suspensión de leptospiras (suero).

El ganado vacuno es un huésped crónico de miembros serológicamente idénticos, pero genéticamente distintos del serovar *Hardjo*, a saber, *Leptospira Borgpetersenii* serovar *Hardjo* (tipo *Bovis*) y *Leptospira Interrogans* serovar *Hardjo* (tipo *Prajitno*), el ganado es el principal reservorio de estos agentes, que potencialmente infectan a humanos y otros animales, en los que este serotipo puede causar una enfermedad aguda (Orjuela, Jorge L. & otros, 2022), a pesar de ser diferentes serovares, es difícil diferenciar cada uno por examen clínico, ya que ambos causan el mismo cuadro clínico, siendo el único factor que diferencia los tiempos en la afectación reproductiva.

El reservorio principal del serovar *Pomona* son los porcinos, donde el bovino actúa como un reservorio accidental, este serovar se presentó en el caso por reinfección, con titulación de 1:200, mientras que en la prueba anterior del hato no hubo registro y presencia de este serovar. Se revisa el control de porcinos dentro de la finca, donde hay presencia de porcinos en levante por lo que pudo ser un factor de riesgo para la reinfección del bovino con dicho serovar. La diferencia principal entre serovar *Hardjo Bovis* y *Hardjo Prajitno* radica en que El serovar *Hardjo Bovis* está menos adaptado para sobrevivir en el medio ambiente, mientras que el serovar *Hardjo Prajitno* sobrevive en ambientes acuáticos tras su excreción por la orina (Orjuela, Jorge L. & otros, 2022), además el serovar *Hardjo Prajitno*, tiene mayor afectación en el primer tercio de gestación, es decir provoca muertes embrionarias, mientras que el serovar *Hardjo Bovis*, su característica primordial es presentar abortos a partir del segundo tercio de la gestación.

Luego de tomadas las muestras, y de obtener los resultados, es importante la interpretación de los resultados, como los serovares, títulos de anticuerpos y su persistencia además de las diferentes manifestaciones reproductivas, presentándose diferencias entre animales vacunados e infectados (Herrera. 2007), es decir las titulaciones representa la cantidad de anticuerpos detectados contra el patógeno en específico, Se pueden encontrar títulos de anticuerpos detectables en sangre de 5 a 10 días después de la aparición de la

enfermedad, aunque algunas veces pueden tardar más, especialmente si se implementó tratamiento con antibióticos, donde en este caso no se realizó tratamiento sino solo hasta después de los resultados.

En la interpretación de los resultados de este tipo de pruebas normalmente los Títulos de 1:50 son sospechosos y de 1:100 o mayores en campo, son positivos. Títulos de 1:100 a 1:200 son de importancia principalmente en animales no vacunados. Títulos mayores con una sola muestra (=1:800) son usualmente indicativos de infección y son de valor diagnóstico siempre y cuando existan datos compatibles con el cuadro clínico. Es importante conocer el historial de vacunación ya que los títulos vacúnales generalmente aumentan de 1:100 a 1:400 con una permanencia de 1 a 2 meses, aunque ocasionalmente pueden aumentar hasta 1:3200 permaneciendo hasta 6 meses. (freyermuth & lumbreras,2023).

Considerando las titulaciones obtenidas frente a los 3 serovares de *Leptospira* más importantes en la ganadería y considerando la última aplicación de Bovisan® Total, estas titulaciones confirman que las muertes embrionarias podrían estar asociadas a *Leptospira* únicamente en el serovar *Hardjo Prajitno* que tuvo un riesgo moderado con una titulación de 1:400, ya que las otras titulaciones es normal encontrarlas en la finca que tuvo vacunación reciente en un periodo no mayor a 6 meses.

El diagnóstico de la enfermedad causada por serovar *Hardjo* es difícil, como el bovino es su huésped de mantenimiento, los títulos serológicos estimulados por este microorganismo son bajos y muchos animales infectados tienen títulos menores 1:100 (freyermuth & lumbreras,2023), es por esto que las titulaciones para demostrar positividad del serovar *Hardjo* y en animales previamente vacunados debe ser por encima de 1:400, En caso de presentarse tormenta de abortos nuevamente en todos los bovinos del hato y descartadas otras patologías se considera como infección activa, y reinfección por distintos serovares y títulos de anticuerpos mayores de 1:200 en una sola serología, sin embargo este solo fue un caso en particular de reinfección, luego de tomada la muestra, y el resultado del laboratorio en referencia, se

determinó que de las 3 muestras, solo el animal 174-11-4 es positivo para reinfección por leptospira serovar *Hardjo* tipo *Prajitno*, sin embargo se procede a implementar tratamiento a todos los animales del hato, para seguir combatiendo la infección y reactivando nuevamente la vacunación. El tratamiento inicial se realizó con Antibiótico Oxitetraciclina dihidrato a 200mg x 1ml y una concentración total de 500 mililitros, se usó a una dosis de 1mg x 10kg = 40mg intramuscular profunda el primer día de tratamiento, esto proporciona una concentración sanguínea de 3 a 4 días.

Posterior al tratamiento se realizó vacunación de todo el hato con Bovisan® lept 8® de Virbac a los 30 días, incluyendo, hembras a partir de los 3 meses de edad y toros reproductores para prevenir infecciones ocasionadas por *L. Canicola*, *L. Grippotyphosa*, *L. Hardjo Prajitno*, *L. Icterohemorrhagiae*, *L. Pomona*, *L. Tarassovi*, *L. Wolfi*, *L. Hardjo Bovis* (vademécum Veterinario,2023).

Este tratamiento se realizó por igual en el animal con reinfección tanto como en el resto de la población de bovinos de la finca optando por un tratamiento poblacional, económico y que no necesitara más de 2 encierros. Se deja el animal en observación, sin embargo, se ingresa nuevamente a potrero en mismas condiciones que el resto. Para este animal en particular se sugeriría, un examen clínico completo con su posterior tratamiento, ya que indicaba que la *Leptospira* ya estaba ocasionando un cuadro crónico debido a la muerte embrionaria, mucosas ictéricas y pálidas y su baja condición corporal. Se sugiere, un hemoleucograma completo del animal, como ayuda diagnóstica fundamental en el análisis y orientación del estado clínico de un paciente y en el seguimiento de un determinado hato (Escobar,2008).

En el examen clínico se observaron signos compatibles con deshidratación como piel seca, apatía, párpados hundidos y taquipnea, a pesar de no determinar el porcentaje de deshidratación, se sugiere iniciar hidratación intravenosa con solución Hartman.

Para el tratamiento de la infección aguda en ganado se administra oxitetraciclina 10-25 mg/Kg intramuscular o usar dihidroestreptomicina 12.5 mg/Kg, dos veces al día, y en caso de la presentación de anemia hemolítica, transfusión sanguínea 5-10 L/450kg (castillo & nieto, 2021).

A pesar de que hay antibiótico de elección para la *Leptospira* como la dihidroestreptomicina, el grupo de las tetraciclinas como las oxitetraciclinas resultan ser aconsejables para la leptospirosis, sin embargo, deben ser utilizadas tan pronto como sea posible después de que aparezcan los signos. Es ampliamente usada al ser un antibiótico de amplio espectro que presenta acción bacteriostática frente a bacterias gram positivas y gram negativas, este es un medicamento más comercial y más usado en la ganadería es de larga acción o de liberación retardada.

Es importante resaltar que las vacunas no detienen la leptospirosis si ésta ya ha comenzado, y no siempre evitan el aborto, si la leptospiras han alcanzado la placenta, es por esto que se es recomendable determinar la fase en la que la bacteria ya ha hecho un daño y realizar un tratamiento adecuado.

Conclusiones

La leptospirosis bovina es una enfermedad de tipo infeccioso que se desarrolla en Colombia, debido a que el país cuenta con las condiciones medio ambientales y climáticas aptas para la diseminación de esta. Al afectar a bovinos domésticos, representa una pérdida a nivel económico del sector ganadero, además representa un riesgo zoonótico para el personal encargado de las actividades pecuarias y también de la agricultura, es por esto que es fundamental el conocimiento de la infección en el país.

Es importante considerar las zonas endémicas donde se desarrolla o surge la bacteria y las condiciones ambientes, para ser estratégicos y optar con mejores medidas sanitarias para prevenir o disminuir los riesgos de infección.

El reconocimiento de cada uno de los diferentes serovares que pueden afectar el animal y tienen mayor probabilidad de sobrevivir en nuestro medio, es de carácter obligatorio e importante, ya que una aproximación más específica en cuanto a serovares presentes, permite determinar el tipo de vacunación ideal para evitar futuras reinfecciones de la enfermedad, al igual que ser claros en cuanto a reconocimientos de signos clínicos, ya que no es la única enfermedad de carácter reproductivo que afecta el ganado bovino.

El método de elección para el diagnóstico de la infección fue la técnica Gold estándar para *leptospira* MAT que se basa en la reacción de suero aglutinado con una colección de antígenos vivos (serovares) permitiendo una alta sensibilidad y especificidad, permitiendo también la expresión de títulos es decir la capacidad de indicar la cantidad actual de anticuerpos presentes en el organismo contra la bacteria.

Para el tratamiento de leptospirosis, en el bovino particular que presentó la reinfección por la enfermedad, se manejó de la misma forma que todo el hato, implementando medicina poblacional, siendo de esta forma mas eficientes y buscando las mejores alternativas para favorecer la economía del productor.

En el caso de infecciones por la serovariedad *Hardjo*, el control es más complejo y será aconsejable utilizar una combinación de diferentes estrategias, las principales son el tratamiento antibiótico, la vacunación con productos eficaces que contenga la cepa que está afectando y la mejora de algunos aspectos relacionados con el manejo de la explotación.

Es importante informar y capacitar al personal encargado de las labores diarias con los animales, así como atención de partos y en su defecto abortos, de los factores de riesgo de la enfermedad, aclarando que es una enfermedad de importancia en la salud pública y se debe tener buenas prácticas laborales.

Referencias

- Monroy-Díaz, Á. L., Vargas-Arias, J. A., Filippo-Iriarte, G. D., & Quimbaya-Ramírez, J. J. (2020). Leptospirosis en reservorios animales: una revisión de tema. *Revista Lasallista de Investigación*, 17(2), 266-279.
- Pinzón Prada, N. I., Tovar Jiménez, J. T., & Vanegas Pardo, A. V. (2019). Seropositividad de leptospirosis bovina en muestras obtenidas de 25 departamentos y la capital de Colombia, entre los años 2014 a 2018 y su importancia en salud pública. *No objeto asociado*.
- Agudelo-Flórez, P., Restrepo-Jaramillo, B. N., & Arboleda-Naranjo, M. (2007). Situación de la leptospirosis en el Urabá antioqueño colombiano: estudio seroepidemiológico y factores de riesgo en población general urbana. *Cadernos de saude publica*, 23, 2094-2102.
- Quintero Garcia, T. H., & Gonzales Navarro, J. J. (2023). Leptospirosis bovina y su impacto en la reproducción.
- Orjuela, A. G., Parra-Arango, J. L., & Sarmiento-Rubiano, L. A. (2022). Bovine leptospirosis: effects on reproduction and an approach to research in Colombia. *Tropical Animal Health and Production*, 54(5), 251.
- Romero Becerra, L. R., & Veloza, L. C. (2014). Leptospirosis bovina como causa de enfermedad reproductiva. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 5(2), 97-125.
- Rodríguez Reyes, E. A., Cullen, P., Bulach, D., Adler, B., Haake, D., & de la Peña-Moctezuma, A. (2005). Expresión en *Escherichia coli* del gen *gspd I* del sistema de secreción tipo II de *Leptospira borgpetersenii* serovariedad hardjo. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 57(1), 45-46.
- Mazzanti M, Scialfa E, Rivero M, Passucci J. Epidemiology of *Leptospira* spp. infection in a beef cattle area of Argentina.

- Alinaitwe L, Kankya C, Namanya D, Pithua P, Dreyfus A. *Leptospira* Seroprevalence Among Ugandan Slaughter Cattle: Comparison of Sero-Status With Renal *Leptospira* Infection. *Front Vet Sci*.
- Campos Chacón, N. (2014). Reporte de un caso leptospirosis. *Med. leg. Costa Rica*, 112-118.
- Jiménez Aristizábal, L. M. (2006). Revisión actualizada sobre métodos de identificación y diagnóstico de leptospirosis en bovinos.
- Suárez, Á. C. A., & Parra, C. A. B. (2017). Actualización de la leptospirosis bovina en Colombia.
- Adler B, de la Peña Moctezuma A. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet Microbiol. Molinari PCC*, Nally JE, Bromfield JJ. Bovine endometrial cells do not mount an inflammatory response to *Leptospira*. *Reprod Fertil*.
- Vanegas, M. (2018). Incidencia, prevalencia y la identificación de factores de riesgo asociados a la infección por *Leptospira interrogans*, serovariedad hardjo, en ganado bovino en el centro de investigación Turipaná en el Municipio Cereté Departamento De Córdoba. *Trabajo de grado. Universidad deficiencias aplicadas y ambientales (UDCA). Córdoba, Bogotá*.
- García Escalera, J. A. (2014). Determinación de la presencia de *Leptospira Borgpetersenii* serovar Hardjo tipo Bovis, en ganado lechero en México.
- Aliberti, A., Blanda, V., Di Marco Lo Presti, V., Macaluso, G., Galluzzo, P., Bertasio, C., ... & Grippi, F. (2022). *Leptospira interrogans* Serogroup Pomona in a Dairy Cattle Farm in a Multi-Host Zootechnical System. *Veterinary Sciences*, 9(2), 83.
- Koval, A. A., Brihuega, B. F., Loffler, S. G., López, S., Martin, M. S., Lagioia, G. G., & Insaugarat, J. R. (2020). Primer aislamiento de *Leptospira borgpetersenii* serovar Hardjo tipo Hardjo Bovis a partir de un caso clínico en Argentina. *Revista argentina de microbiología*, 52(3), 61-70.
- Duarte Triana, Y. (2022). Técnicas para el diagnóstico de Rinotraqueitis infecciosa y Leptospirosis en ganado bovino colombiano.

- García Escalera, J. A. (2014). Determinación de la presencia de *Leptospira Borgpetersenii* serovar Hardjo tipo Bovis, en ganado lechero en México.
- Nagel A, Vázquez CL, Etulain J, Blanco FC, Gravisaco MJ, Gómez RM, Caimi K. Bovine macrophages responses to the infection with virulent and attenuated *Leptospira interrogans* serovar Pomona. *Vet Microbiol.* 2019
- Aliberti A, Blanda V, Di Marco Lo Presti V, Macaluso G, Galluzzo P, Bertasio C, Sciacca C, Arcuri F, D'Agostino R, Ippolito D, Pruiti Ciarello F, Torina A, Grippi F. *Leptospira interrogans* Serogroup Pomona in a Dairy Cattle Farm in a Multi-Host Zootechnical.
- Silva Colomer, A. L. (2022). Estandarización de prueba rápida para detectar Leptospirosis en bovinos realizado en el centro nacional de diagnóstico y referencia del ministerio de salud (MINSA).
- Stanchi, N. O. (2020). El diagnóstico de la Leptospirosis.
- Sánchez Grillo, D., & Peña Corrales, A. C. (2023). Planes terapéuticos para leptospirosis en bovinos (therapeutic plans for leptospirosis in bovines).
- Clerc, K., Tirado, M., & Tovar, C. (2003). Estudio de la respuesta inmune humoral de bovinos cebú ante una vacuna multivalente contra la leptospirosis bovina. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV, 44(2)*, 107-115.
- Pulido-Medellín, M., Díaz-Anaya, A., & Giraldo-Forero, J. (2017). Determinación de *Leptospira* spp. en humanos y bovinos pertenecientes al municipio de Toca, Boyacá. *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 11(2), 55-66.
- Diaz Amaya, G. P. (2021). Dinámica serológica de leptospirosis y su relación con pérdidas gestacionales en hatos lecheros del altiplano cundiboyacense.
- Bulla-Castañeda DM, Buitrago HAL, Lancheros-Buitrago DJ, Díaz-Anaya AM, Garcia-Corredor DJ, Tobón-Torreglosa JC, Ortega DO, Pulido-Medellín MO. Seroprevalencia and risk factors associated with the presence of bovine leptospirosis in the municipality of Sotaquirá, Colombia. *Open Vet J.*

Carreño, L. A., Salas, D., & Beltrán, K. B. (2017). Prevalencia de leptospirosis en Colombia: revisión sistemática de literatura. *Revista de Salud Pública*, 19, 204-209.

Gobernación de Antioquia (2022) <https://www.antioquia.gov.co/index.php/es/sobre-antioquia/antioquia/124-bandera>

Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2023) Censo Nacional ganadero <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>

Marcillo Arévalo, A. (2016). Seroprevalencia de leptospira interrogans serovar hardjo en bovinos de fincas lecheras en el municipio de Pasto–Nariño.

React-lab (2022) tubos amarillos con gel separador. <https://reactlab.com.ec/tienda/complementos/tubos-para-extraccion-de-sangre/tubos-amarillos-con-gel-separador/>

Alonso-Andicoberry, C., García-Peña, F. J., & Ortega-Mora, L. M. (2001). Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina (Revisión). *Invest Agr Prod Sanid Anim*, 16, 205-25.

Herrera, B., & Dilave, R. D. M. (2007). Leptospirosis, interpretación de resultados serológicos en animales. *Laboratorios Santa Elena, Uruguay. Servicio de Leptospirosis, Dilave Miguel C. Rubino.*

Vanguardia veterinaria, Samantha Rosamund Hay-Parker Freyermuth, Nancy Lumbreras.

(2023) Leptospirosis: un desafío en el diagnóstico y en la prevención de la diseminación de la enfermedad. <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/leptospirosis>.

Croper productos, (2023) Antibiótico Panamicina L.A 500ml, <https://croper.com/products/10677-panamicina-l-a>

Soy del campo (2023) Bovisan leptos 8,

<https://www.soydelcampo.com/vademecum/veterinario/BOVISAN-LEPTOS-8/producto.php?id=6814>

Moreno Escobar, F. (2008). Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos *Bos Indicus* en los municipios de san Juan de Urabá y Arboletes del Urabá Antioqueño.

Universitat Autònoma de Barcelona (2006). Farmacocinética y eficacia de oxitetraciclina tras su administración intramuscular en bovino. Depleción tisular.
<https://www.tesisenred.net/handle/10803/5389?show=full&locale-attribute=ca>

Alcaldía Municipal de San Pedro de Urabá, Antioquia (2023) ecología,
<https://www.sanpedrodeuraba-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx>

MSD Salud Animal (2023). Leptospirosis: Manejo, Control y tratamiento en ganado bovino
<https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/leptospirosis-manejo-control-y-tratamiento-en-ganado-bovino/>

López Arias, A. (2018). Evaluación de la presencia de *Trichinella* spp. y determinación de la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* y *Leptospira* spp., en roedores capturados en granjas de producción porcina en Colombia.