



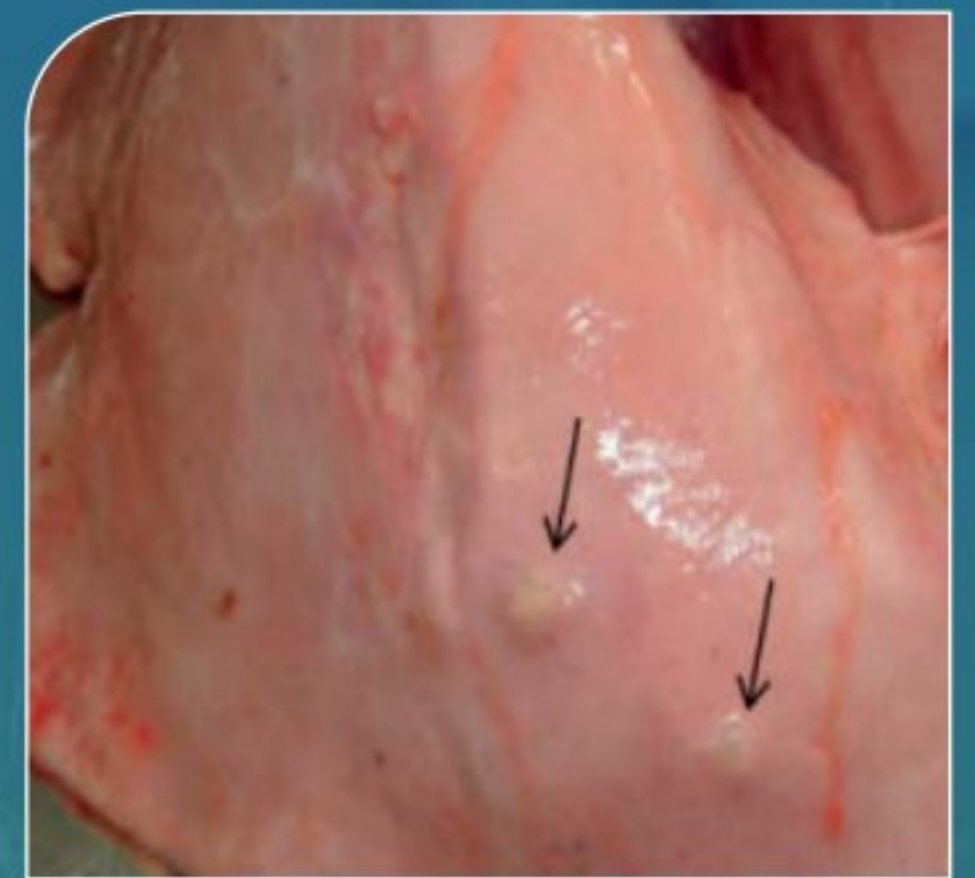
# 2025

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



# ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN RUMIANTES MENORES DE COSTA RICA

CAMPUS PRESBITERO BENJAMÍN NÚÑEZ



### AUTORES:

Estudiantes asistentes de la Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional:  
**JOSUÉ TORRES MORENO,**  
**ÁNGEL LOAIZA VARGAS,**  
**ESTEFANÍA VALVERDE MONTERO,**  
**HILLARY PÉREZ GONZÁLEZ,**  
**JAZMÍN FIORELLA VEGA FONSECA,**  
**NATASHA GAZEL CARRIÓN.**

### ACADÉMICOS:

**JORGE ANDRÉS CAMPOS ALFARO**  
(Escuela Ciencias Agrarias, UNA),  
**ANDRÉS ALPÍZAR NARANJO**  
(Escuela Ciencias Agrarias, UNA)  
**Y LAURA CHAVERRI ESQUIVEL**  
(Escuela Medicina Veterinaria, UNA).



# ÍNDICE

## GLOSARIO DIDÁCTICO 7

1. Términos anatómicos y médicos	7
2. Términos de diagnóstico y laboratorio	8
3. Términos de patología y microbiología	8
4. Términos de manejo y control	9

## RETROVIRUS MAEDI VISNA/ AEC 10

Introducción	11
Periodo de incubación	11
Síntomas	12
Diagnóstico	14
Manejo y control	15
Referencias bibliográficas	18
Anexos	20

## LINFOADENITIS CASEOSA 21

Introducción	22
Periodo de incubación	23
Síntomas	23

Diagnóstico	24
Tratamiento	25
Manejo y control	26
Referencias	28
Anexos	31

## **TUBERCULOSIS 34**

Introducción	35
Periodo de incubación	35
Transmisión	36
Zoonosis	36
Signos clínicos	37
Diagnóstico	38
Tratamiento	39
Manejo y control	40
Requisitos para reconocimiento de hato libre de tuberculosis bovina	40
Referencias	43
Anexos	44

## **BRUCELOSIS 45**

Introducción	46
Periodo de incubación	47
Síntomas	47

Diagnóstico	48
Tratamiento	49
Manejo y control	49
Referencias	52
Anexos	53

## **PARATUBERCULOSIS 54**

Introducción	55
Periodo de incubación	56
Síntomas	56
Diagnóstico	57
Tratamiento	58
Manejo y control	58
Referencias	61
Anexos	62

## **CLOSTRIDIOSIS 64**

Introducción	65
Periodo de incubación	66
Síntomas	66
Factores de riesgo	67
Diagnóstico	67
Manejo y control	68

Tratamiento	69
Prevención	70
Referencias	71
Anexos	73

## **ECTIMA CONTAGIOSO 78**

Introducción	79
Periodo de incubación	80
Síntomas	80
Diagnóstico	81
Tratamiento	82
Manejo y control	82
Referencias	84
Anexos	86

## **TOXOPLASMOSIS 87**

Introducción	88
Periodo de incubación	89
Síntomas	89
Diagnóstico	90
Tratamiento	90
Manejo y Control	91
Referencias	94

## NEOSPOROSIS 95

Introducción	96
Periodo de incubación	97
Síntomas	97
Diagnóstico	98
Tratamiento	98
Prevención y control	99
Referencias	102
Anexos	103

## PARÁSITOS GATROINTESTINALES (PGI) 104

Introducción	105
Síntomas	105
Diagnóstico	107
Manejo y control	108
Referencias	112
Anexos	114

# GLOSARIO DIDÁCTICO

## 1. Términos anatómicos y médicos

---

- **Linfonodos.** pequeño órgano con forma de frijol que forma parte del sistema linfático. Se ubican en varias zonas como el cuello, detrás de las patas, en la babilla y cerca de la ubre. Cuando hay enfermedades como la linfadenitis caseosa, se inflaman y pueden formar abscesos.
- **Sistema nervioso central.** cerebro y médula espinal
- **Lesiones patognomónicas.** lesiones características de la enfermedad
- **Sinovitis y bursitis.** inflamación de las articulaciones y bolsas sinoviales
- **Epididimitis.** inflamación de los testículos
- **Ataxia.** pérdida de coordinación
- **Paresia progresiva.** debilidad que empeora con el tiempo
- **Linfadenopatía.** inflamación de los linfonodos
- **Mucosa intestinal.** revestimiento interno del intestino
- **Engrosamiento de la pared intestinal.** pared del intestino más gruesa de lo normal

## 2. Términos de diagnóstico y laboratorio

---

- **Seroprevalencia.** porcentaje de animales con anticuerpos contra la enfermedad
- **Cultivo bacteriológico.** crecimiento de bacterias en laboratorio
- **Prueba ELISA.** prueba de laboratorio para detectar anticuerpos
- **Inmunodifusión en gel de agar (IGDA).** prueba de laboratorio para identificar enfermedades
- **PCR (Reacción en cadena de la polimerasa).** prueba que detecta el ADN de un microorganismo
- **Tinción de Ziehl-Neelsen.** técnica de coloración para ver bacterias especiales al microscopio
- **Prueba de tuberculina intradérmica.** inyección bajo la piel para ver si el animal ha estado expuesto a tuberculosis
- **Prueba de interferón gamma.** análisis de sangre para detectar tuberculosis

## 3. Términos de patología y microbiología

---

- **Bacteria Gram positiva / negativa.** tipo de bacteria, según una prueba de laboratorio
- **Zoonosis.** enfermedad que se transmite entre animales y personas
- **Agente zoonótico.** microbio que puede enfermar a las personas

- **Agente patógeno.** microbio que causa enfermedad
- **Material caseoso.** pus espeso de color amarillento
- **Granuloma.** bulto o lesión inflamatoria
- **Necrosis tisular.** muerte de tejido
- **Exudado.** líquido que sale de una herida o absceso
- **Huésped / hospedador.** animal que tiene el parásito o la bacteria

#### 4. Términos de manejo y control

---

- **Cuarentena.** aislamiento temporal para evitar contagios
- **Sacrificio sanitario.** eliminar animales enfermos para evitar propagación
- **Vacío sanitario.** dejar las instalaciones sin animales por un tiempo para reducir el riesgo de enfermedad
- **Bioseguridad.** medidas para prevenir la entrada y propagación de enfermedades
- **Sustituto lácteo.** leche artificial para alimentar crías
- **Calostro pasteurizado.** primera leche calentada para matar microbios
- **Período de incubación.** tiempo entre el contagio y la aparición de los síntomas

# RETROVIRUS MAEDI VISNA/ AEC





## Introducción

---

Los lentivirus de rumiantes menores (*small ruminant lentiviruses* - SRLVs) son miembros de la familia de los retrovirus e incluyen al Virus Maedi-Visna (VMV) y al Virus de la Artritis-Encefalitis Caprina (AEC), que infectan principalmente a ovejas y cabras (Rosanigo et al., 2016). La mayoría de los animales infectados son asintomáticos; solo un pequeño porcentaje desarrolla un síndrome clínico caracterizado por una enfermedad inflamatoria multisistémica que afecta los pulmones, el sistema nervioso central, las articulaciones y las glándulas mamarias (Álvarez et al., 2016).

El virus de la AEC no es un agente zoonótico; es decir, no es transmitido a los seres humanos, y actualmente no existe una vacuna disponible. Una manifestación común en ambas especies hospedadoras es la mastitis indurativa, que se caracteriza por la presencia de tejido mamario endurecido o infiltrado y su importancia económica podría estar subestimada. Aunque la mayoría de las ovejas y cabras infectadas con lentivirus no presentan síntomas, permanecen como portadoras persistentes del virus y pueden transmitir la infección (WOAH, 2024). La transmisión de esta enfermedad puede ser vertical, a través de la leche o el calostro de cabras infectadas, u horizontal, de madre a cría mediante secreciones vaginales, sangre, saliva o vías respiratorias (Rosanigo et al., 2016).



## Periodo de incubación

---

El tiempo de incubación puede variar significativamente. Por lo general, las cabras se infectan cuando son jóvenes y desarrollan

la enfermedad después de varios meses o incluso años. La encefalitis suele aparecer en cabritos de entre 2 y 6 meses, aunque también se ha registrado en cabritos de tan solo un mes y en cabras adultas. La poliartritis, por su parte, suele afectar a las cabras adultas (CFSHP, 2007).

## Síntomas

Si bien el porcentaje de animales infectados puede ser alto, la proporción de cabras que manifiestan una o varias formas clínicas de AEC varía. Diversos factores, como la cepa del virus, la edad y raza del animal, la vía de contagio, la presencia de infecciones secundarias y el tipo de manejo, pueden influir en la gravedad de la enfermedad. Sin embargo, la carga viral en el animal infectado parece ser el factor determinante más importante (Trezeguet et al., 2013).

La artritis encefalitis caprina está presente en todo el mundo y, al igual que otros lentivirus, causa una infección persistente que provoca inflamación subclínica en varios órganos, como las articulaciones, el cerebro, los pulmones y la glándula mamaria (Leitner et al., 2010). En los pequeños rumiantes, los signos clínicos más comunes son poliartritis y mastitis en cabras adultas, así como leucoencefalitis o paresia progresiva en cabritos menores de seis meses. También puede presentarse neumonía en los animales infectados (Balbin et al., 2014). En las cabras adultas, el síntoma principal es la poliartritis crónica y dolorosa, acompañada de sinovitis y bursitis. Los primeros síntomas incluyen hinchazón articular y cojera variable, especialmente en las articulaciones carpianas (Figura 1). La enfermedad progresa lentamente, pero de manera continua, y en etapas avanzadas las cabras pueden caminar con

las patas delanteras flexionadas o acostarse, además de perder peso y presentar un pelaje áspero (CFSHP, 2007).

Las hembras de primer parto son especialmente vulnerables a la mastitis indurativa asociada al Virus de la Artritis-Encefalitis Caprina debido a la forma en que adquieren la infección y la manera en que esta se manifiesta con el tiempo. Generalmente, la transmisión ocurre al nacer, cuando las crías consumen calostro o leche de madres infectadas. En esta etapa, el virus permanece en estado latente dentro de su organismo sin provocar signos clínicos evidentes. Sin embargo, durante la primera lactancia, se produce una reactivación del virus, lo que da lugar a la inflamación crónica y al desarrollo progresivo de fibrosis en la glándula mamaria (CFSHP, 2007).

Este daño tisular pasa desapercibido hasta que la glándula mamaria se activa plenamente para la producción de leche, momento en el que las lesiones ya establecidas interfieren con su funcionamiento normal. Además, los cambios hormonales e inmunológicos que ocurren en el parto, especialmente la disminución de la respuesta inmune natural, facilitan la replicación viral y contribuyen a la aparición de síntomas clínicos (CFSHP, 2007).

Dado que la infección permanece latente durante largos períodos, su detección suele ser tardía, lo que impide tomar medidas antes de que el tejido glandular se vea significativamente afectado. Por esta razón, la mejor estrategia para evitar la mastitis indurativa en cabras jóvenes es la prevención, basada en el control de la transmisión de madre a cría, evitando la alimentación con calostro o leche de madres infectadas y adoptando medidas de bioseguridad en los rebaños (CFSHP, 2007).

En Estados Unidos los estudios muestran que la seroprevalencia en hatos de cabras lecheras varía entre el 38% y el 81%. Los programas de control han logrado reducir la incidencia de la infección en algunos países. En Suiza, un programa de erradicación

redujo la prevalencia de cabras seropositivas del 60 al 80% a solo el 1%. Las infecciones por AEC son poco comunes en cabras productoras de carne o fibra, aunque no se entiende completamente la razón de esta diferencia. Se consideran posibles factores genéticos o de manejo. Aproximadamente el 30% de las cabras infectadas desarrollan síntomas clínicos (CFSHP, 2007).

## Diagnóstico

Los virus de la artritis encefalitis caprina y Maedi-Visna pueden ser aislados de tejidos afectados o de fluidos mediante cultivo en células susceptibles, donde se detecta el efecto citopático (ECP) característico. Este procedimiento es confirmado posteriormente mediante inmunomarcaje y/o biología molecular (Álvarez et al., 2016). Sin embargo, en Costa Rica, este método de diagnóstico no es el más comúnmente empleado.

Para la detección serológica de lentivirus en rumiantes menores, los métodos de diagnóstico rutinarios incluyen el enzimoensayo (ELISA) y la inmunodifusión en gel de agar (IGDA). La IGDA es específica, reproducible y fácil de realizar, aunque su interpretación requiere experiencia. El ELISA es más económico y el método más utilizado en Costa Rica. Es un método cuantitativo y puede ser automatizado, lo cual permite el análisis de un gran número de muestras de suero. La sensibilidad y especificidad de la IGDA y del ELISA dependen de la cepa viral utilizada en la prueba, de la preparación del antígeno y de la prueba estándar de comparación (Díaz, 2015). Según el fabricante, el ELISA indirecto ID Screen® MVV-CAEV (IDvet Innovative Diagnostics) tiene una sensibilidad del 91,7% (IC 95%: 85,0%, 95,6%) y una especificidad del 98,9% (IC 95%: 96,2%, 99,7%) (Nowicka et al., 2014).

## Manejo y control

El tratamiento específico para la artritis encefalitis caprina no ha resultado eficaz. Las cabras afectadas pueden recibir antibióticos de amplio espectro para prevenir infecciones oportunistas, y los casos de artritis pueden mejorarse mediante la provisión de una cama gruesa y la administración de antiinflamatorios como corticoides (Díaz, 2015).

Se ha establecido un programa estricto de erradicación que implica el sacrificio de hatos infectados y su reemplazo por animales procedentes de hatos libres de infección, seguido de un tiempo prudente de vacío sanitario (Hernández Ruiz, 2011). En hatos con baja prevalencia, los signos clínicos suelen ser escasos o ausentes.

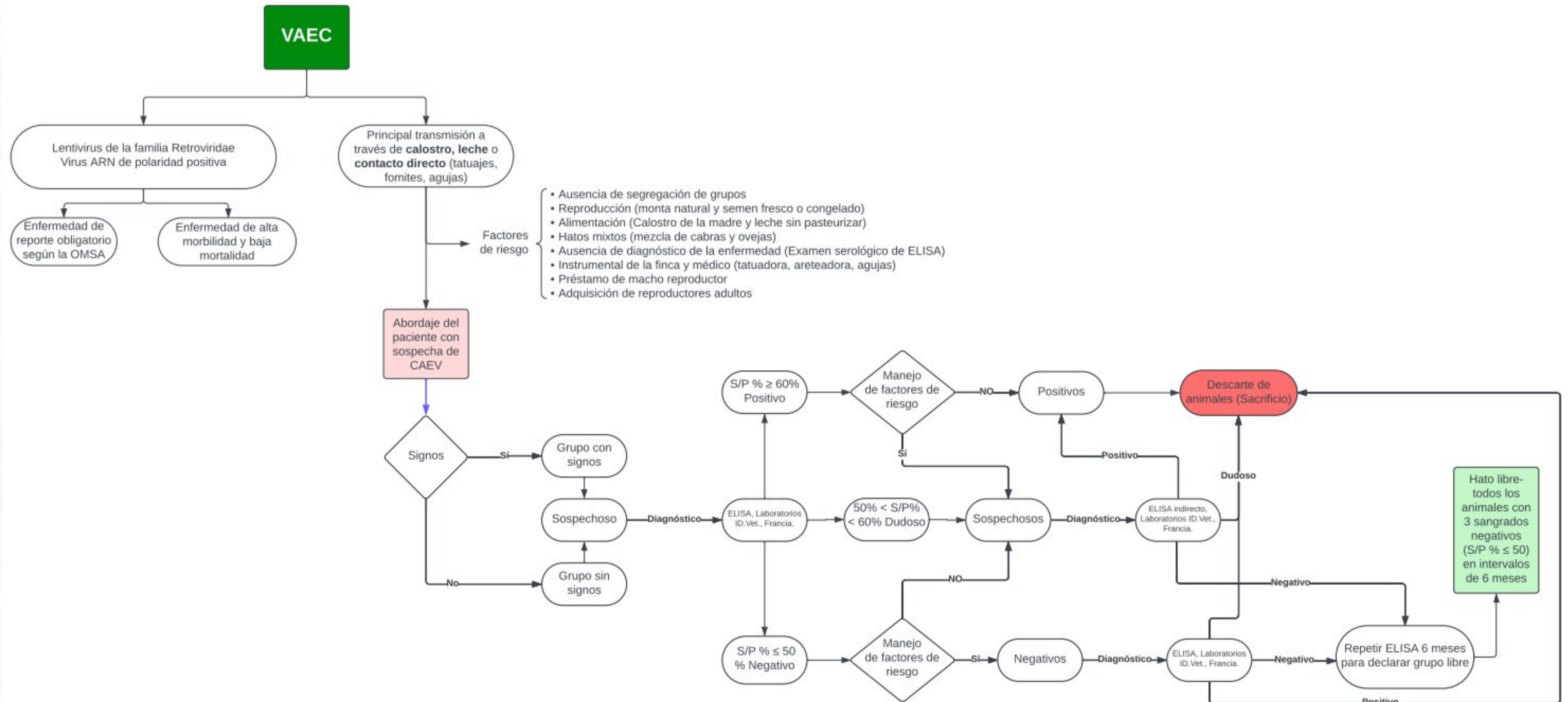
Los animales que se incorporen a hatos saludables deben provenir de lugares libres de AEC. Otros animales deben pasar por un periodo de cuarentena y ser examinados antes de su ingreso al hato. Es crucial evitar el contacto entre hatos libres de infección y aquellos seropositivos o no examinados, ya que la transmisión horizontal contribuye a la propagación del virus. La erradicación del AEC en un hato o la disminución de su prevalencia pueden lograrse si se separa a los cabritos de las hembras seropositivas inmediatamente después del parto y se los alimenta con calostro congelado de hembras negativas, leche pasteurizada o un sustituto lácteo (Iowa State University, 2007). Las fuentes recomendadas de calostro incluyen el calostro pasteurizado (56 °C durante 60 minutos), el calostro de cabras libres de AEC y el calostro de vaca (idealmente pasteurizado para evitar la transmisión de tuberculosis, por ejemplo) (CFSHP, 2007).

Además, es fundamental realizar análisis frecuentes del hato para detectar AEC y mantener separadas las cabras seropositivas de las seronegativas. Todo equipo compartido entre hatos

seropositivos y seronegativos debe desinfectarse cuidadosamente. Finalmente, se recomienda el sacrificio de las cabras seropositivas. En programas nacionales de erradicación, las cuarentenas para los hatos infectados son especialmente importantes en las fases finales del programa. Los lentivirus son susceptibles a los solventes lipídicos, peryodato, desinfectantes fenólicos, formaldehído y ambientes de pH bajo ( $\text{pH} < 4.2$ ). Para la desinfección del equipo compartido, se recomiendan compuestos fenólicos o de amonio cuaternario ([Iowa State University, 2007](#)).

Las ovejas pueden transmitir el Lentivirus de Pequeños Ruminantes (LVPR) a las cabras, y viceversa. En Suiza, se demostró que la transmisión del serotipo A4 (VMV) del LVPR provocó la reintroducción de seropositividad en un hato libre de AEC. Aunque se sabe poco sobre las rutas específicas de transmisión, se sugiere que la ingestión de leche o calostro contaminados o el contacto cercano en espacios confinados pueden ser vías posibles. Además, en condiciones experimentales, las crías que amamantan de cabras infectadas pueden quedar infectadas de manera persistente con el AEC ([CFSHP, 2007](#)).

Diagrama de flujo 1



ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN RUMIANTES MENORES DE COSTA RICA

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, I., Raia, A., Porta, N., Rossanigo, C. E., Delgado, G., Trono, K., & Carosio, A. (2016). V 11-EVIDENCIA PRELIMINAR DEL VIRUS DE LA ARTRITIS-ENCEFALITIS CAPRINA (CAEV) Y EL VIRUS MAEDI-VISNA (MVV) EN CABRAS DE SAN LUIS.
- Balbin, M. M., Belotindos, L. P., Abes, N. S., & Mingala, C. N. (2014). Caprine arthritis encephalitis virus detection in blood by loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay targeting the proviral gag region. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 79(1), 37-42.
- CFSHP The Center for Food Security & Public Health. (2007). Artritis y encefalitis caprina. Iowa State University. Recuperado de <https://www.cfsph.iastate.edu>
- Díaz Beltrán, D. A. (2015). Revisión de la casuística diagnóstica de la Artritis Encefalitis Caprina en Colombia.
- Hernández Ruíz, S. G. (2011). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la presencia de artritis-encefalitis caprina en la Zona Centro del Estado de Veracruz.
- Iowa State University (College of Veterinary Medicine). (2007, marzo 15). *Artritis-encefalitis caprina, Infección por lentivirus en pequeños rumiantes*. iastate.edu. <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/artritis-encefalitis-caprina.pdf>
- Leitner, G., Krifucks, O., Weisblit, L., Lavi, Y., Bernstein, S., & Merin, U. (2010). The effect of caprine arthritis encephalitis virus infection on production in goats. *The Veterinary Journal*, 183(3), 328-331.

- Nowicka D, M. Czopowicz, M. Mickiewicz, O. Szaluś-Jordanow, L. Witkowski1, E. Bagnicka, J. Kaba. (2014). Diagnostic performance of ID Screen® MVV-CAEV Indirect Screening ELISA in identifying small ruminant lentiviruses-infected goats. Polish Journal of Veterinary Sciences. Vol. 17, No. 3. 501–506. <https://doi.org/10.2478/pjvs-2014-0072>
- Rossanigo, C., Delgado, G., Raia, A., Carosio, A., Alvares, I., Rey, J., ... & Paje, W. (2016). Presentacion clinica de un caso de artritis-encefalitis caprina (CAE) y toxoplasmosis en San Luis (Argentina). *V12. XXI Reunión científico técnica de la AAVLD. San Salvador de Jujuy.*
- Trezeguet, M. Á., Suárez, M. F., Barral, L. E., Periolo, F., Maidana, C. E., Farías, P. C., ... & Cosentino, B. (2013). Situación epidemiológica de maedi-visna y artritis encefalitis caprina en la Argentina. *Sitio Argent. Prod. Anim, 1, 1-11*
- WOAH. (s/f). Woah.org. Recuperado el 17 de septiembre de 2024, de <https://www.woah.org/es/enfermedad/artritis-encefalitis-caprina/>



## Anexos



**Figura 1.** Poliartritis en carpos

# LINFOADENITIS CASEOSA





## Introducción

La linfadenitis caseosa en caprinos es una enfermedad caracterizada por una alta morbilidad y baja mortalidad, causada por *Corynebacterium pseudotuberculosis* biovar ovis, una bacteria Gram positiva y facultativa intracelular (Torky et al., 2023). *C. pseudotuberculosis* se clasifica en dos biovares según su capacidad para reducir nitrato: el biovar ovis, que generalmente es negativo a la reductasa de nitrato y afecta a caprinos y ovinos, y el biovar equi, que suele ser positivo a la reductasa de nitrato y afecta a equinos, bovinos y búfalos (Oliveira et al., 2016). Esto significa que si una bacteria es negativa al nitrato reductasa, no puede convertir el nitrato en nitrito. Es decir, no tiene la capacidad de hacer una reacción química que otras bacterias sí pueden hacer, lo que ayuda a identificar y diferenciar a las bacterias.

Esta bacteria es zoonótica (Figura 7) (Torky et al., 2023) y se transmite a través de heridas cutáneas contaminadas con suelo que contiene material fecal y secreciones de fístulas en linfonodos con abscesos (Torky et al., 2023). Entre las especies del género *Corynebacterium*, *Corynebacterium ulcerans* ha sido reportada por su producción de toxinas diftéricas y su capacidad para causar enfermedades zoonóticas. En los últimos años, se ha observado un aumento en los casos de infección en animales de compañía (Takahashi et al., 2023), aunque esta especie no se ha aislado en abscesos cutáneos de cabras (Oreiby, 2015).

## Período de incubación

El período de incubación de *Corynebacterium pseudotuberculosis* en cabras y ovejas suele oscilar entre 2 y 6 semanas tras la exposición a la bacteria, dependiendo de la vía de infección y del estado inmunológico del animal. Cuando la bacteria ingresa a través de heridas en la piel, los síntomas suelen manifestarse entre 2 y 4 semanas después del contagio. Sin embargo, si la infección ocurre por inhalación o ingestión, el desarrollo de la enfermedad puede tardar hasta 6 semanas o más (Hernández, 2017).

Factores como la virulencia de la cepa y la condición general del animal influyen en la rapidez con que aparecen los signos clínicos. En la fase inicial, suelen presentarse abscesos superficiales, pérdida de peso y, en algunos casos, fiebre leve o síntomas respiratorios cuando la infección afecta órganos internos. No obstante, en algunas cabras, los abscesos y otros signos clínicos pueden tardar varios meses en desarrollarse tras la infección inicial (Hernández, 2017). También en ovejas se han reportado casos en los que la infección puede tardar hasta varios meses o incluso años en manifestarse (Hernández, 2017; Merck, 2025).

## Síntomas

La linfadenitis caseosa puede manifestarse en dos formas clínicas: cutánea y visceral, ambas causadas por *C. pseudotuberculosis* biovar 1 (serotipo 1) (Torky et al., 2023). La forma cutánea se caracteriza por la presencia de abscesos encapsulados, generalmente unilaterales, que contienen un exudado caseoso de color amarillo grisáceo, dispuestos en anillos concéntricos al corte (Figura 6).

En la forma visceral, la enfermedad puede pasar desapercibida clínicamente, pero los animales infectados pueden presentar pérdida de peso; problemas respiratorios y ruminales recurrentes (Oreiby, 2015). Los linfonodos más comúnmente afectados son los parotídeos, submandibulares, prefemorales, preescapulares, poplíteos y mamarios (Figuras 2 y 3). En la forma visceral, los abscesos suelen localizarse en linfonodos mediastínicos y traqueobronquiales, así como en órganos como riñones e hígado. En algunos casos, pueden presentarse síntomas sistémicos, como neumonía crónica, pielonefritis, ataxia y paraplejía (Oreiby, 2015).

Además, se informó que *C. pseudotuberculosis* afectó la fertilidad en tres machos de pequeños rumiantes. Se documentaron un macho cabrío con inflamación testicular, otro con epididimitis y un carnero con abscesos en el sistema reproductivo. Esta bacteria, causante de la linfadenitis caseosa, perjudica la reproducción tanto por la formación de abscesos como por la acción de sus toxinas. El estudio resalta la importancia de erradicar la enfermedad para prevenir pérdidas en la producción ganadera (Stewart et al, 2018).

Esta enfermedad genera importantes pérdidas económicas para los productores de caprinos, al afectar la producción de leche y carne (Yitagesu et al., 2020), así como la eficiencia reproductiva de machos y hembras (Umer et al., 2017).

## Diagnóstico

Los métodos de diagnóstico más eficaces incluyen la recolección de muestras por aspiración (Oreiby, 2015; Torkey et al., 2023), ya que el exudado caseoso limita el uso de hisopos. Es esencial preparar adecuadamente el área de muestra mediante la depilación y desinfección del sitio, utilizando material estéril para

prevenir la contaminación con bacterias saprófitas (Figuras 4 y 5) (Oreiby, 2014). Este método es más efectivo en abscesos superficiales y debe ser realizado por un médico veterinario.

Para diagnosticar la linfadenitis caseosa, se usan cultivos bacterianos y pruebas serológicas. En caso de abscesos pequeños o internos, pueden emplearse técnicas serológicas como el ELISA (Torky et al., 2023). *C. pseudotuberculosis* activa las defensas del cuerpo al producir fosfolipasa D (PLD). La PLD es una enzima producida por algunas bacterias, como *C. pseudotuberculosis*, que juega un papel importante en la patogenicidad. Por esto, la prueba ELISA indirecta basada en PLD es muy sensible para detectar *C. pseudotuberculosis* y *C. ulcerans* (Oreiby, 2015).

También se puede utilizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con primers específicos para *C. pseudotuberculosis*, una alternativa útil para la detección serológica (Windsor, 2011). Sin embargo, en Costa Rica el diagnóstico más común es mediante el cultivo bacteriológico.

## Tratamiento

Entre los factores que contribuyen a la infección y transmisión de *C. pseudotuberculosis* en caprinos se encuentran el incumplimiento de cuarentenas, la alta resistencia del patógeno en el ambiente externo y las diversas vías de infección, como las heridas cutáneas provocadas por el pasto y la ruptura espontánea de abscesos en los corrales (Li et al., 2018).

Por lo mismo, el tratamiento recomendado incluye el aislamiento de los animales afectados y el drenaje de los linfonodos en superficies que faciliten la desinfección. También se sugiere la eliminación de animales enfermos para evitar la propagación de la

enfermedad (Torky et al., 2023). No se aconseja la venta de animales infectados para evitar su diseminación en otros hatos.

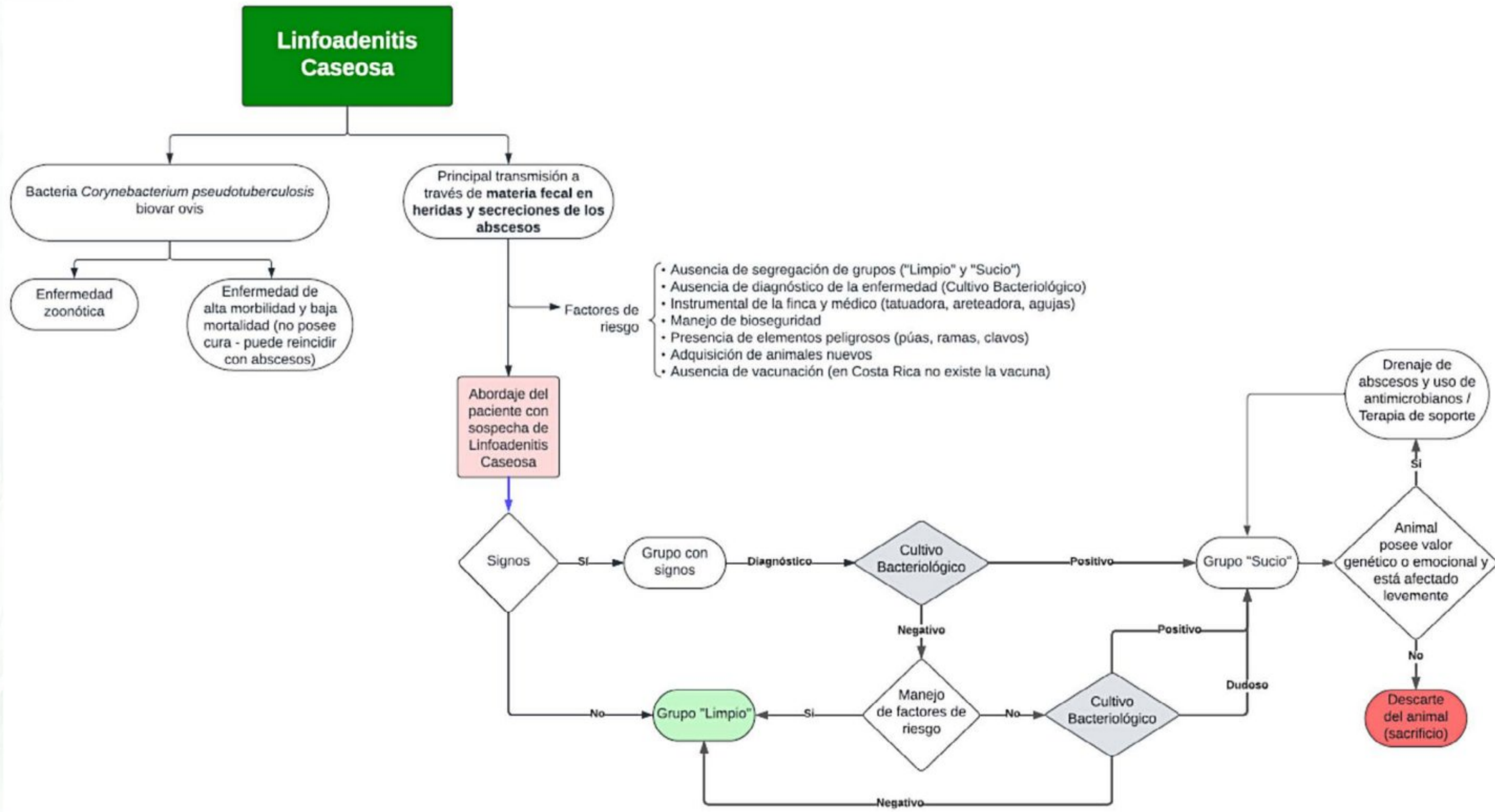
Para evitar la contaminación del hato, se debe evitar la ruptura espontánea de abscesos; se recomienda revisar diariamente a los animales y aislar a aquellos con abscesos en cabeza, cuello o extremidades, evaluando la consistencia para intervenir en el momento adecuado (Windsor, 2011).

El tratamiento quirúrgico y el uso de antibióticos adecuados, seleccionados según pruebas de susceptibilidad antimicrobiana, son opciones viables, junto con el sacrificio de animales gravemente afectados y la administración de biológicos, aunque estos últimos han mostrado baja eficacia. También se considera la selección de razas con mayor resistencia a la enfermedad (Torky et al., 2023).

## Manejo y control

Es fundamental evitar la contaminación de otros animales mediante la desinfección regular de instalaciones, bebederos y comederos en presencia de un animal infectado (Figura 8). Los animales con abscesos deben permanecer en aislamiento hasta su recuperación completa, y el área de aislamiento debe desinfectarse antes de volver a ser utilizada por otros animales. Los animales con recurrencia de abscesos deben ser sacrificados (Windsor, 2011). Además, *C. pseudotuberculosis* puede causar lesiones pulmonares y transmitirse por aerosoles cuando el animal exhala el patógeno (Ruiz et al., 2020; Windsor, 2011).

Diagrama de flujo 2



ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN RUMIANTES MENORES DE COSTA RICA

## Referencias

- Hernández Navarro, C. (2017). *Estudio de la pseudotuberculosis ovina en los animales remitidos al servicio de clínica de rumiantes en el periodo 2014-2017* [Tesis de licenciatura, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza]. Repositorio Institucional de la Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/64120/files/TAZ-TFG-2017-3144.pdf>
- Li H, Yang H, Zhou Z, Li X, Yi W, Xu Y, Wang Z, Hu S. (2018). Isolation, antibiotic resistance, virulence traits and phylogenetic analysis of *Corynebacterium pseudotuberculosis* from goats in southwestern China, *Small Ruminant Research* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2018.09.015>
- Merck & Co., Inc. (2025). Enfermedades comunes adicionales de las cabras. En Manual Veterinario MSD. Recuperado de <https://www.msdrvvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/cuidado-preventivo-de-la-sanidad-y-la-cr%C3%A1da-de-cabras/enfermedades-comunes-adicionales-de-las-cabras>
- Morris, W. E., Uzal, F. A., & Cipolla, A. L. (2005). Pyogranulomatous meningoencephalitis in a goat due to *Corynebacterium ulcerans*. *The Veterinary Record*, 156(10), 317. <https://doi.org/10.1136/vr.156.10.317>
- Oliveira, A., Teixeira, P., Azevedo, M., Jamal, S.B., Tiwari, S., Almeida, S., Silva, A., Barh, D., Dorneles, E.M., Haas, D.J., Heinemann, M.B., Ghosh, P., Lage, A.P., Figueiredo, H., Ferreira, R.S., Azevedo, V., (2016). *Corynebacterium pseudotuberculosis* may be under anagenesis and biovar *Equi* forms biovar *Ovis*: a phylogenetic inference from sequence and structural analysis. *BMC Microbiol.* 16, 100.

- Oreiby, A.F., Hegazy, Y.M., Al-Gaabary, M.H., Osman, S.A., Marzok, M.A., Abushhiwaa, M. (2015). Studies on Clinical Identification, Elisa, Bacteriological Isolation, PCR and X-Ray Radiography for Diagnosis of Ovine Caseous Lymphadenitis. *Journal of Animal & Veterinary Advances* 19, 250-253.
- Ruiz, H., Ferrer, L. M., Ramos, J. J., Baselga, C., Alzuguren, O., Tejedor, M. T., De Miguel, R., & Lacasta, D. (2020). The Relevance of Caseous Lymphadenitis as a Cause of Culling in Adult Sheep. *Animals*, 10(11), 1962. <https://doi.org/10.3390/ani10111962>
- Stewart, J. L., Vieson, M. D., & Shipley, C. F. (2018). *Corynebacterium pseudotuberculosis* as a pathogen of the reproductive tract of male small ruminants: Case study and review. *Clinical Theriogenology*, 10(2), 107-117.
- Takahashi, Yoshihiko; Utsumi, Shu; Sugiura, Gaku; Fujizuka, Kenji; Suzuki, Hiroyuki; Nakamura, Mitsunobu. (2023). *Corynebacterium ulcerans* pneumonia treated with venovenous extracorporeal membrane oxygenation: a case report. *International Journal of Infectious diseases* 126 (145-147). <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.09.024>
- Torky, H.A.; Saad, H.M.; Khaliel, S.A.; Kassih, A.T.; Sabatier, J.-M.; Batiha, G.E.-S.; Hetta, H.F.; Elghazaly, E.M.; DeWaard, M. (2023) Isolation and Molecular Characterization of *Corynebacterium pseudotuberculosis*: Association with Proinflammatory Cytokines in Caseous Lymphadenitis Pyogranulomas. *Animals* 2023, 13, 296. <https://doi.org/10.3390/ani13020296>
- Umer, M., Abba, Y., Jesse, F., & Sharif, A. (2017). Caseous lymphadenitis in small ruminants: An overview on reproductive implications. *Int. J. Vet. Sci. Anim. Husbandry*, 2(2), 23-31. ISSN: 2456-2912

- Výrostková, J., Regecová, I., Dudriková, E., Marcinčák, S., Vargová, M., Kováčová, M., & Mallová, J. (2021). Antimicrobial Resistance of Enterococcus sp. Isolated from Sheep and Goat Cheeses. *Foods*, 10(8), 1844. <https://doi.org/10.3390/foods10081844>
- Windsor, P. A. (2011). Control of Caseous Lymphadenitis. *The Veterinary Clinics Of North America. Food Animal Practice*, 27(1), 193-202. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.10.019>
- Yitagesu, E., Alemnew, E., Olani, A., Asfaw, T., & Demis, C. (2020). Survival analysis of clinical cases of caseous lymphadenitis of goats in North Shoa, Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, 2020(1), 8822997. <https://doi.org/10.1155/2020/8822997>

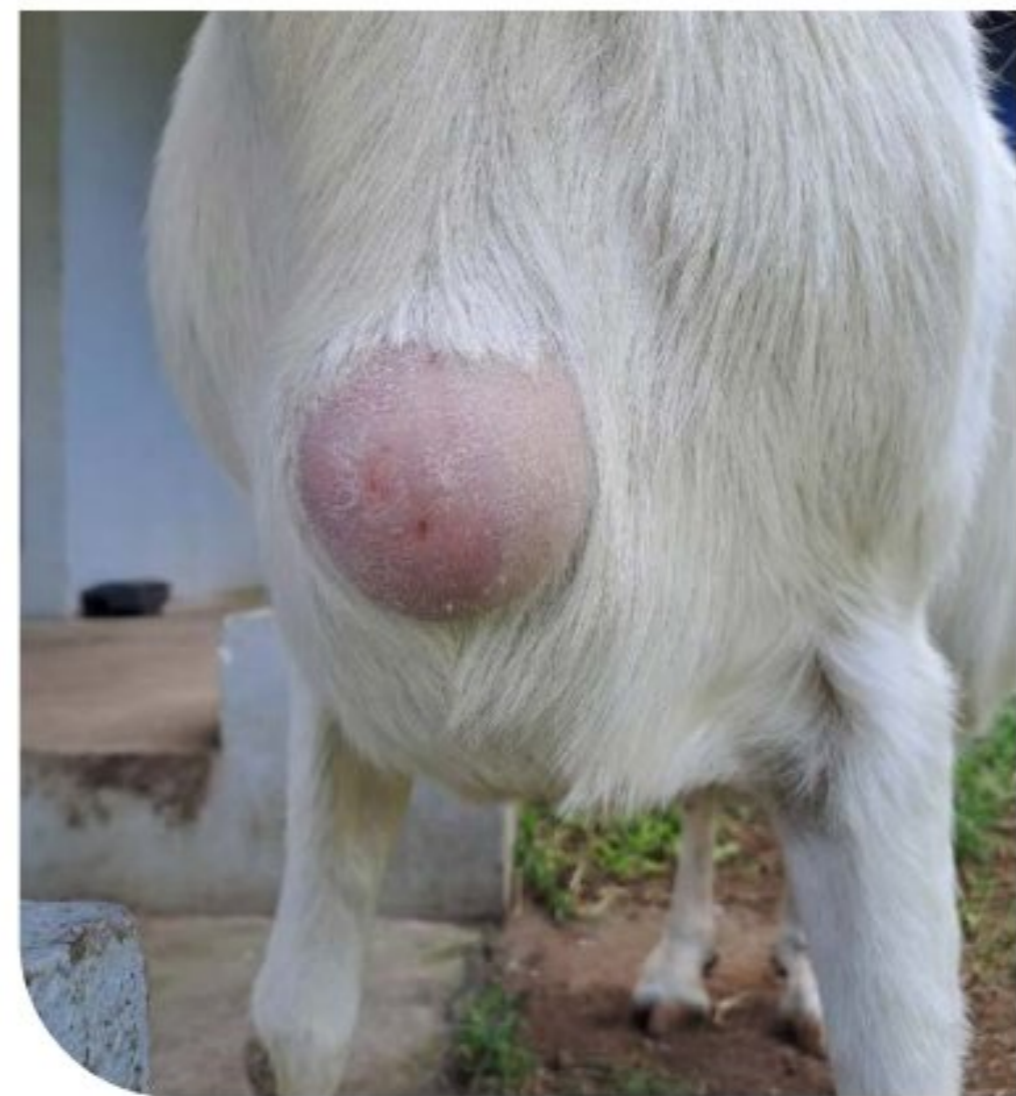


## Anexos



**Figura 2.** Vista craneal del absceso depilado y localizado en linfonodo mandibular.

**Figura 3.** Vista craneal del absceso depilado y localizado cranealmente al esternón.



**Figura 4.** Vista lateral derecha de zona cervical del caprino 4, se observa absceso.



**Figura 5.** Vista lateral izquierda de preparación para el drenaje de absceso en linfonodo parotídeo izquierdo.



**Figura 6.** Vista lateral derecha de disección de absceso en zona esofágica cervical en el animal 4, se incide para observar el material caseoso.

**Figura 7.** Vista lateral del pliegue de la babilla con absceso. Es una enfermedad zoonótica, importante utilizar guantes.



## 5 CLAVES PARA EL CONTROL DE LINFADENITIS CASEOSA

*Corynebacterium pseudotuberculosis*

### ¿QUÉ ES LINFADENITIS CASEOSA?

Es una enfermedad infecciosa crónica producida por *Corynebacterium pseudotuberculosis*, una bacteria intracelular facultativa. Provoca grandes pérdidas económicas, emaciación y debilidad en los animales. De forma característica produce un absceso de material muy caseoso a nivel submandibular, además de otras presentaciones viscerales.

Esta es una enfermedad zoonótica, es decir,  
**SE TRANSMITE AL SER HUMANO**

### NUEVOS ANIMALES

Al adquirir animales se debe confirmar que están libres de la enfermedad para no introducirla al hato. Igualmente, todos los animales nuevos deben pasar por periodo de cuarentena.

**No venda animales con la enfermedad.**

### VACUNACIÓN

Actualmente la protección conferida no ha sido eficaz en el control de la enfermedad, pero reduce el número de animales que desarrollan lesiones en pulmón. En Costa Rica no hay vacunas en el mercado.

### ANIMALES NEGATIVOS

La principal forma de transmisión es por contaminación con el contenido caseoso. Desinfectar y evitar compartir los sitios donde se da la ruptura de abscesos. El agente puede persistir de meses a años en el ambiente.

### BIOSEGURIDAD

Mantener aislados a los animales positivos del resto del hato.

Manejar con guantes y debida limpieza a los animales afectados y el área donde se manipulan.

Una forma segura de descartar el contenido de los abscesos es enterrándolo.



### EUTANASIA

Al sacrificar selectivamente a los animales positivos, se reduce el índice de infecciones en el hato.

### DATOS SOBRE LINFADENITIS CASEOSA



Fue la principal causa de sacrificio del 16.87% de los animales en un estudio.



La prevalencia de linfadenitis caseosa alrededor del mundo va de 12.8% a 61% entre diferentes países.



Porcentaje de animales positivos que tienen una condición corporal igual o menor a 2/5.

### Referencias bibliográficas

- De Faria, R. R., De Oliveira Silva, M. T., Soares, F. S. B., & Botelho, S. (2020). Vacinas for caseous lymphadenitis: up-to-date and forward-looking strategies. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 94(9), 2287-2296. <https://doi.org/10.1007/s00215-020-10791-4>
- Dominguez, M. C. R., De Oca Restrepo, R. M., & Guzman, J. A. V. (2022). Linfadenitis caseosa: factores de virulencia, patogénesis y vacunas. *Revista Colombiana de Ciencias Exactas*, 12(4), 1205-1208. <https://doi.org/10.22190/revce.v12n4.1205>
- Challinor, N. D., Anon, R. J., Calhoun, J., Chastrol, M., Kern, W., Mansueti, T., & Kirschner, N. (2014). Herd Management and Its Impact on Caseous Lymphadenitis in Sheep. *Animals*, 4(8), 254. <https://doi.org/10.3390/ani408254>
- Kato, H., Frenn, L. M., Ramon, J. J., Boudry, C., Almaguer, G., Tejedor, M. T., De Miguel, R., & Latorre, D. (2018). The Relevance of Caseous Lymphadenitis as a Cause of Culling in Adult Sheep. *Animals*, 9(11), 2042. <https://doi.org/10.3390/ani9112042>

**Figura 8.** Info-grafía sobre las cinco claves en el control de la linfadenitis.

# TUBERCULOSIS





## Introducción

La tuberculosis en rumiantes menores es una enfermedad granulomatosa que afecta tanto a animales como a seres humanos. Es causada por microorganismos del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, en el que destacan *M. bovis* (principal agente en rumiantes, incluidos ovicaprinos), *M. caprae* y *M. tuberculosis*. Aunque existen diversas especies dentro del complejo, la infección produce síntomas muy similares en las especies susceptibles. Esta bacteria es débilmente grampositiva, ácido-alcohol resistente, aerobia, con forma de bacilo y no esporulante (OMSA, 2022; Palacios, E. 2023).

En ovejas, se observa una mayor resistencia a la tuberculosis en comparación con ganado bovino y caprino; sin embargo, el uso compartido de zonas de pastoreo facilita la transmisión de la infección a estos animales. En contraste, las cabras son los animales de producción más susceptibles a la enfermedad, debido a la rápida progresión en los individuos infectados y a una mayor tasa de contagios (Muñoz, M. et al., 2015; Pérez de Val, D. y Balserio, A. 2020).

La tuberculosis tiene una distribución mundial y, en América Latina, es considerada endémica. Los casos deben ser reportados a la OMSA, de acuerdo con el Código Sanitario para los Animales Terrestres (OMSA, 2022).



## Periodo de incubación

A diferencia de otras enfermedades bacterianas de curso más agudo, la tuberculosis en rumiantes menores tiene un período de

incubación largo e incierto, pudiendo durar desde varios meses hasta años, lo que dificulta su detección temprana y facilita la diseminación en rebaños infectados (OMSA, 2022).



## Transmisión

---

En rumiantes menores, la tuberculosis se transmite principalmente a través de la inhalación de gotitas respiratorias infectadas. En animales recién nacidos, la ingesta de leche materna contaminada constituye una vía importante de infección, al igual que el contacto con exudados, orina, heces y secreciones vaginales.

Una vez el patógeno entra al organismo, puede ser eliminado por la respuesta inmune celular; de lo contrario, el microorganismo puede permanecer inactivo hasta que surjan condiciones favorables para su replicación o proliferar de inmediato. Cuando el hospedador no logra controlar la infección, se producen macrófagos muertos y degenerados rodeados de células linfoides, lo que lleva a la formación de células gigantes multinucleadas. Posteriormente, el centro necrótico se calcifica y se forma un granuloma encapsulado en una capa fibrótica (OMSA, 2022).



## Zoonosis

---

La tuberculosis es una zoonosis relevante para la salud pública. En áreas con alta prevalencia en humanos y donde existe una interacción cercana con rumiantes, pueden presentarse casos de antropozoonosis, donde el ser humano actúa como reservorio del patógeno, especialmente en infecciones por *M. tuberculosis* y *M. bovis*. En humanos, el principal medio de contagio es la ingesta

de leche cruda o productos derivados de la leche contaminada (OMSA, 2022; Palacios, E. 2023).

## Signos clínicos

Es una enfermedad crónica, cuyas manifestaciones pueden aparecer meses o años después de la infección. La sintomatología en animales suele ser inducida por inmunosupresión, y es raro observar cuadros agudos o hiperagudos. Las lesiones características son granulomas, o tubérculos, llenos de material caseoso y necrótico. En infecciones por vía respiratoria, estas lesiones se encuentran principalmente en los pulmones y en linfonodos de la región de la cabeza, mientras que, en infecciones adquiridas por ingestión, las lesiones suelen localizarse en órganos abdominales y linfonodos mesentéricos (Figura 9) (OMSA, 2023).

Debido al lento avance de la enfermedad, muchos animales pueden diseminar el patógeno sin mostrar signos clínicos. Los signos más comunes en rumiantes incluyen pérdida de peso, debilidad, falta de apetito, tos, fiebre, linfadenopatía y reducción en la producción de leche. La manifestación respiratoria se caracteriza por una tos productiva intermitente, que se agrava en climas fríos y a altitudes elevadas. Otra posible presentación afecta la motilidad y función gastrointestinal, causando diarrea o estreñimiento. En cabras, un síntoma relevante es la mastitis tuberculosa, que facilita el contagio a través de la leche contaminada (OMSA, 2022; Palacios, E. 2023).

## Diagnóstico

En Costa Rica, la prueba estándar para detectar tuberculosis en animales es la prueba de tuberculina intradérmica. Esta prueba consiste en la inyección intradérmica de un derivado proteico purificado (PPD) de tuberculina y la observación de una hinchazón, indicando una reacción de hipersensibilidad retardada, en el sitio de inyección. La evaluación de la hinchazón se realiza 72 horas después en rumiantes. Para diferenciar entre infecciones con *M. bovis* y respuestas a la tuberculina bovina debidas a exposición a otras micobacterias, se utiliza la prueba intradérmica comparativa de tuberculina. Esta prueba implica la inyección de tuberculina bovina y aviar en puntos distintos, generalmente en el mismo lado del cuello, y la medición de la reacción a los tres días. Los puntos de inyección se deben rasurar y limpiar previamente. En infecciones recientes o crónicas, la sensibilidad a la tuberculina puede disminuir, por lo que se recomiendan pruebas adicionales para evitar falsos negativos.

En rumiantes menores, se inyecta 0.1 ml de PPD bovina y aviar en diferentes sitios de la zona cervical, y la reacción se mide mediante palpación y con un cutímetro. Es importante medir el grosor de la piel antes y después de las 72 horas posteriores a la inyección. Una reacción se considera positiva si el grosor de la piel aumenta en 3 mm o más en el sitio de la inyección de PPD en comparación con la PPD aviar. Un resultado negativo se obtiene cuando el aumento en el espesor de la piel en el punto de inyección de PPD bovina es igual o menor que el de la PPD aviar (OMSA, 2022; SENASA, s.f).

Para la medición, se utiliza un compás de espesor cutáneo en el pliegue de piel previamente rasurado, marcando el punto de inyección. Con una aguja corta, se inyecta la dosis de tuberculina de

forma oblicua en las capas profundas de la piel. La inyección debe producir una pequeña hinchazón palpable en el sitio de aplicación. La distancia entre los puntos de inyección debe ser de 12–15 cm (OMSA, 2022; SENASA, s.f).

En la prueba de tuberculina simple, que utiliza solo PPD bovina, se considera negativa si la hinchazón de la piel es inferior a 2 mm y el animal no muestra signos clínicos. Una reacción positiva se observa si el aumento del pliegue cutáneo es de 3 mm o más o si se presentan signos clínicos, especialmente en hatos infectados por *M. bovis* (OMSA, 2022).

Existen otras alternativas de diagnóstico, como la prueba de interferón gamma que se emplea como análisis de sangre para tuberculosis en bovinos, búfalos y cabras. También se ha estudiado la prueba de proliferación de linfocitos y el ELISA para la detección de IgG1 como métodos auxiliares, los cuales han mostrado mayor especificidad y sensibilidad. En casos con lesiones, se puede utilizar la tinción de Ziehl-Neelsen para observar *Mycobacterium bovis* en muestras de tejido, aunque este método se emplea como diagnóstico preliminar (OMSA, 2022).

## Tratamiento

---

En Costa Rica, se exige el sacrificio de animales positivos y la implementación de cambios en el manejo, como la separación de crías de sus madres antes de la toma de calostro y mejoras en la limpieza e higiene del hato para evitar la propagación de la infección.

## Manejo y control

---

Para erradicar la tuberculosis en una finca, los laboratorios y el personal encargado deben estar autorizados para realizar las pruebas diagnósticas. Una finca declarada positiva se coloca en cuarentena, restringiendo la entrada y salida de animales, y se integra a un programa de saneamiento. Este reporte debe realizarse a más tardar 48 horas después de obtener los resultados positivos. Los animales positivos serán marcados en ambos músculos maseteros con una "S" de 8 cm y sacrificados en planta de cosecha, siendo los últimos en procesarse. La cuarentena solo se levantará cuando SENASA certifique que no existe riesgo significativo de transmisión de la enfermedad a otros hatos o personas (SENASA, s.f).

## Requisitos para reconocimiento de hato libre de tuberculosis bovina

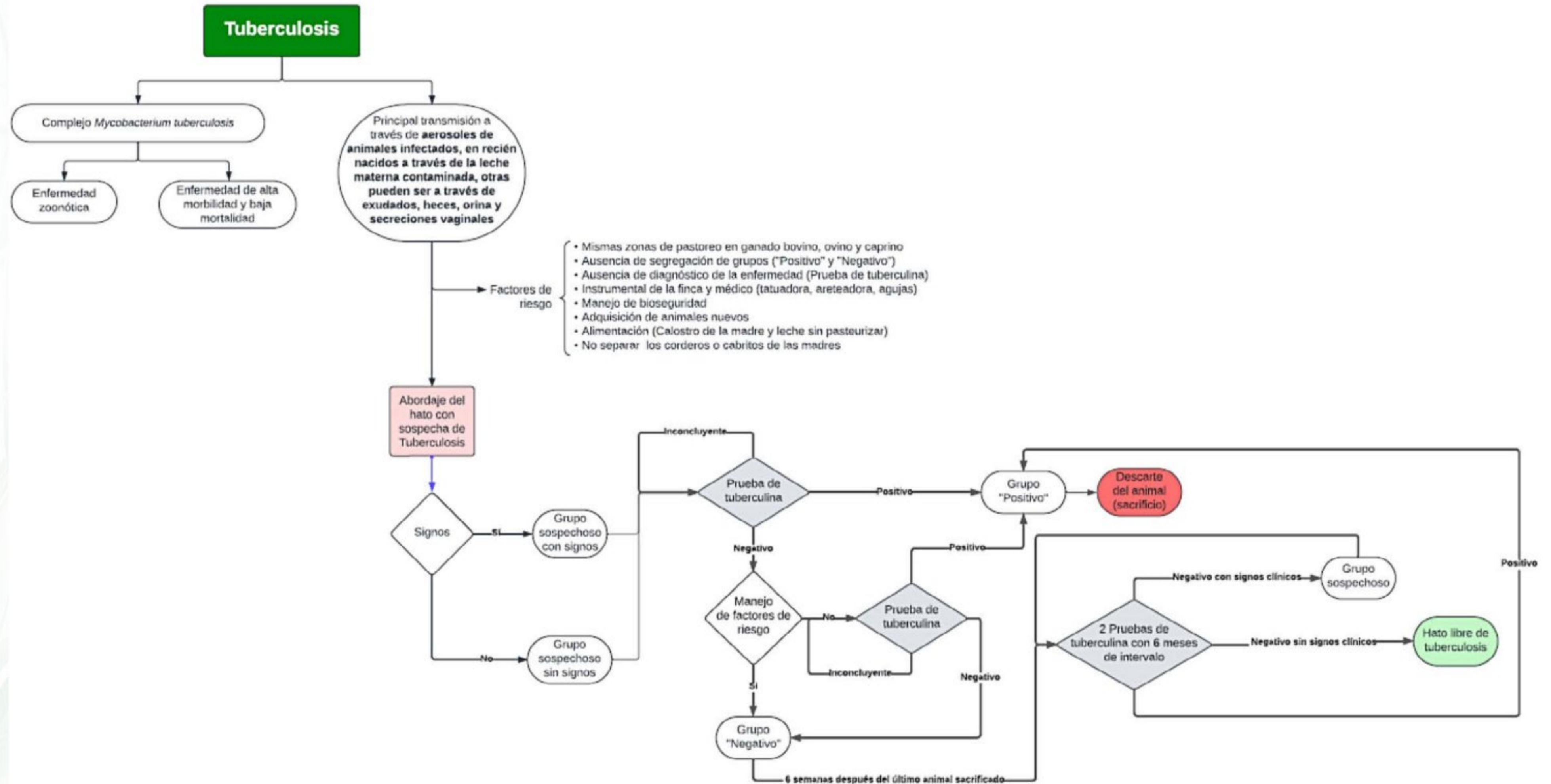
---

Para ser declarado libre de tuberculosis, un hato debe:

1. Estar en una zona o compartimento libre de tuberculosis bovina, declarado libre por la Autoridad Veterinaria.
2. Cumplir con lo siguiente para todos los animales:
  - a. No presentar signos clínicos de tuberculosis bovina.

- b. Si tienen más de seis semanas de edad, haber dado resultados negativos en al menos dos pruebas de tuberculina realizadas con seis meses de intervalo, la primera seis semanas después del sacrificio del último animal afectado.
- c. Obtener resultados negativos en una prueba de tuberculina realizada cada dos años para confirmar la ausencia de tuberculosis bovina.

Diagrama de flujo 3

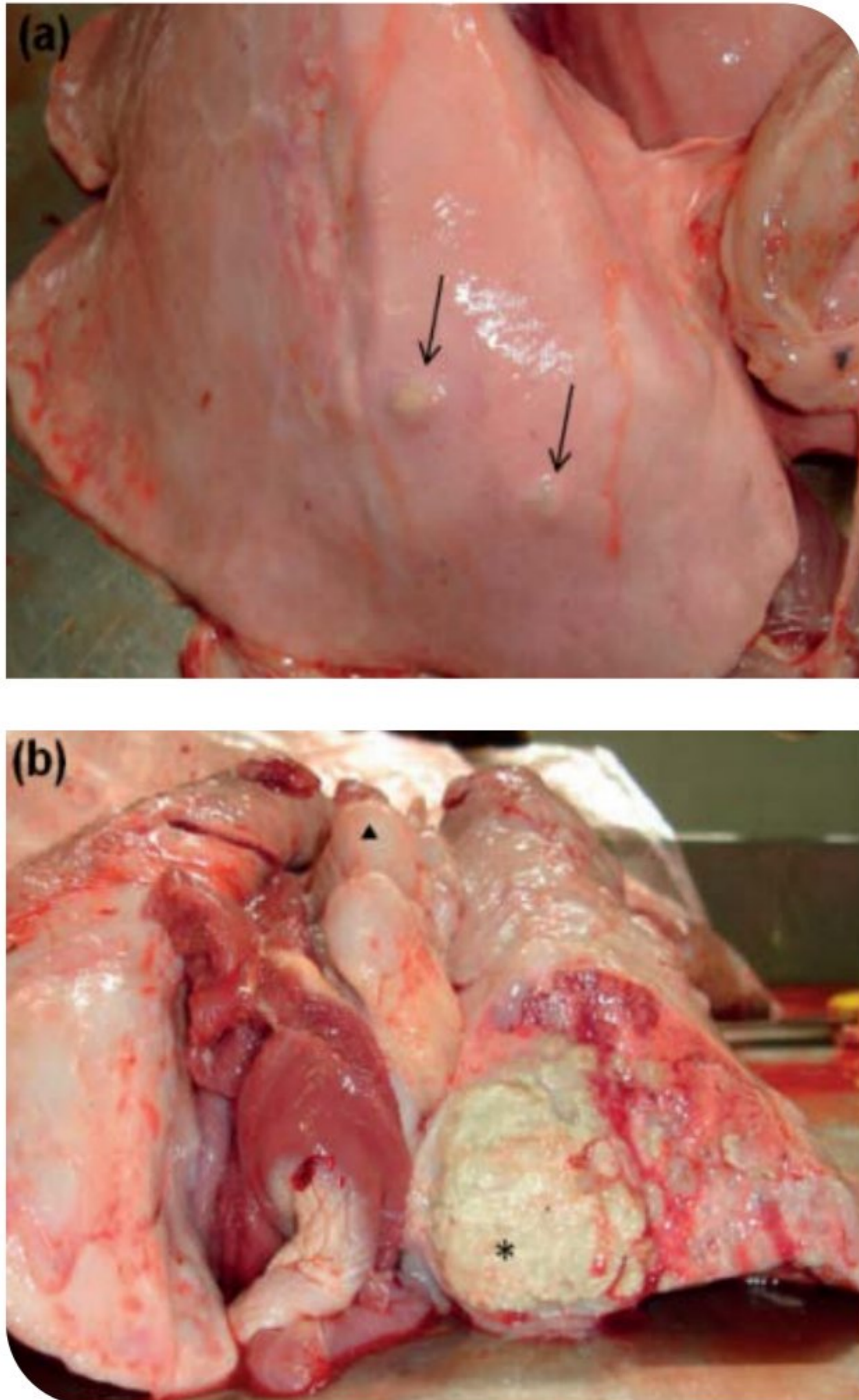


## Referencias

- Muñoz, M., Romero, B., García, J., Menéndez, S., Mourelo, J., Sáenz, J. y Balseiro, A. (2015). *Tuberculosis en ovino: epidemiología, patología y evaluación de técnicas diagnósticas*. SEOC. XL Congreso Nacional. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/134330/4/Mu%C3%B1oz-Mendoza%2C%20M.%20%28et%20al.%29%20Tuberculosis%20en%20ovino...SEOC%202015.pdf>
- OMSA. (2022). *Tuberculosis bovina*. Organización Mundial de Sanidad Animal. <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- OMSA. *Manual Terrestre—OMSA* - (2022). Tuberculosis de los mamíferos (infección por el complejo Mycobacterium). <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-manual-terrestre/>
- Palacios Mayorga, E. A. (2023). *Prevalencia de brucelosis y tuberculosis en cabras lecheras ambulantes en dos municipios del departamento de Guatemala* [Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/19933/>
- Pérez de Val, B., & Balseiro, A. (2020). Small ruminants and tuberculosis in Spain. *Pequeños rumiantes*. CABI Databases, 26-28.
- SENASA (s.f). Reglamento para la Prevención, el Control y Erradicación de la Tuberculosis en los Bovinos. N° 34852-MAG

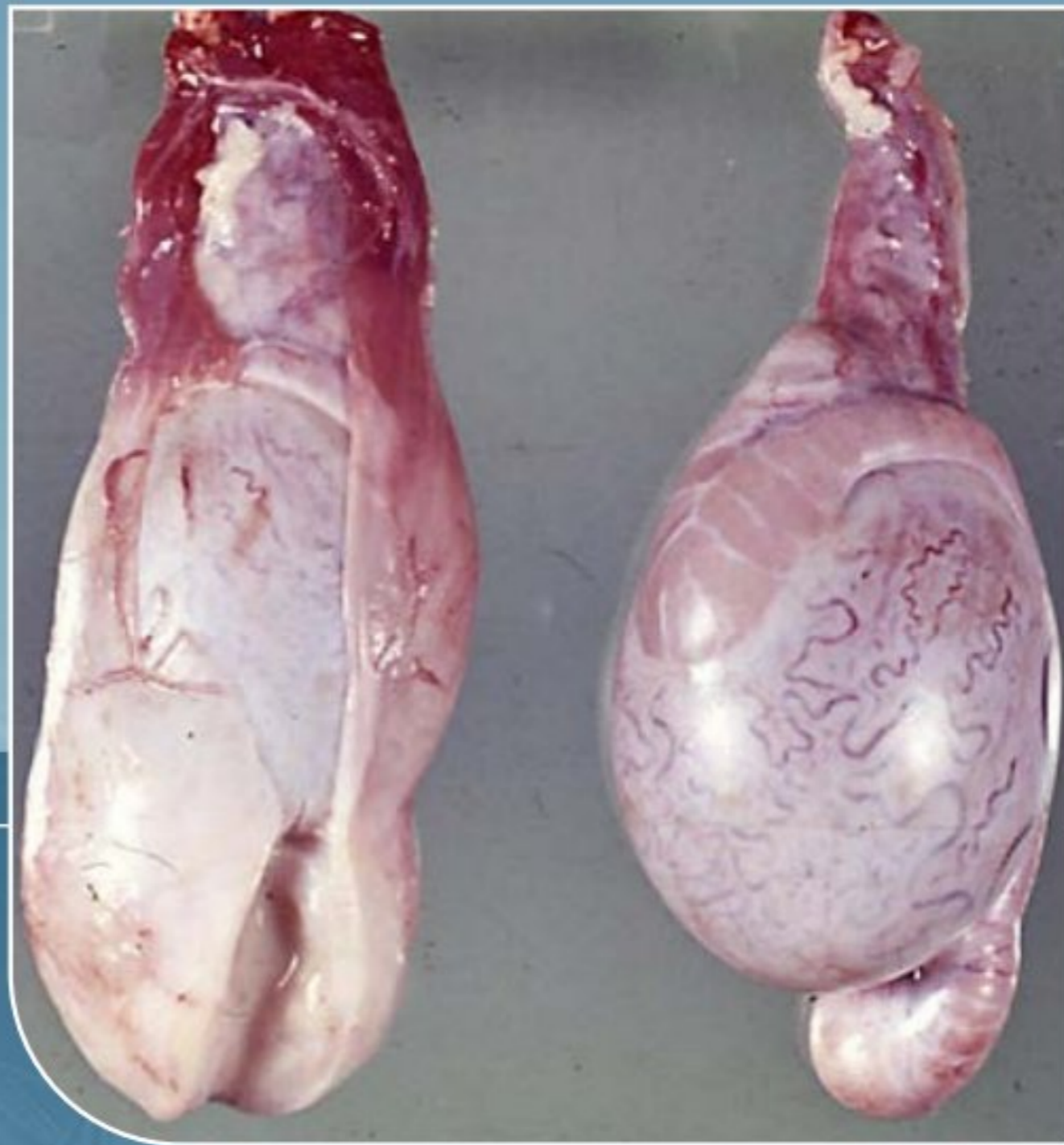


## Anexos



**Figura 9.** Nódulos pequeños (flechas) y grandes (asterisco) en pulmón de ovino, el contenido es caseoso, lesiones compatibles con infecciones por *M. bovis* (Muñoz, M., et al., 2015).

# BRUCELOSIS





## Introducción

La brucelosis en rumiantes menores es dada principalmente por los patógenos: *Brucella melitensis* y *Brucella ovis*, aunque también se han visto infecciones causadas por *B. abortus*, especialmente cuando hay hatos mixtos de ganado vacuno y caprino. *Brucella* spp. en cuanto a la morfología, se describe microscópicamente como cocobacilos pequeños, gram negativo e intracelular facultativa (Smith, M. y Sherman, D. 2022).

En cuanto a la patogenia de las infecciones causadas por este microorganismo, es necesario mencionar que la ruta de ingreso en cabras adultas es por medio de la nasofaringe o la penetración directa por piel. Se destaca que en animales resistentes, en la mayoría de los casos vacunados, los macrófagos de encargan de la eliminación; por el contrario, cuando el animal enfrente la infección sin anticuerpos protectores, se va a producir una bacteriemia, la cual inicia en los linfonodos parotídeos y mandibulares. Posteriormente no es posible de controlar y se extiende a diferentes órganos como placenta y glándulas mamarias, usando como transporte la red de vasos linfáticos. Cuando ya los animales están infectados, el patógeno se excreta en heces, leche, orina, descargas vaginales, así como también en fetos y placentas en los casos de aborto. En machos cabríos y carneros se puede llegar a excretar a través del semen (Smith, M. y Sherman, D. 2022).

Es necesario considerar, el potencial zoonótico de *Brucella* en los humanos, ya pueden contraer la infección que inicia con un proceso febril denominado "Fiebre de Malta" o "Fiebre Mediterránea", incluso puede avanzar en una fase crónica con complicaciones a nivel musculoesquelético, cardiovascular y nervioso. La forma en la cual se contrae la infección puede ser vía oral, respiratoria o conjuntival, en cuanto a los consumidores el principal riesgo es la

ingesta de productos lácteos crudos de animales infectados. Para los veterinarios, personal de plantas de cosecha y finca, el riesgo de contraer sería de tipo ocupacional por la manipulación de muestras contaminadas como canales, fetos y placentas, además del contacto directo con ovejas y cabras infectadas (Smith, M. y Sherman, D. 2022; OMSA, 2022).

### Periodo de incubación

---

La brucelosis en rumiantes menores, como ovejas y cabras, es una enfermedad contagiosa causada principalmente por *Brucella melitensis*. Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), el período de incubación de la brucelosis es variable y depende de factores como la vía de infección y el estado inmunológico del animal.

### Síntomas

---

Los síntomas que se han reportado en hatos de ovinos y caprinos, son principalmente abortos en los últimos 2 meses de gestación, *B. ovis* se puede manifestar en carneros como orquitis (Figuras 10 y 11). Al igual que *B. melitensis* en machos cabríos, este signo de orquitis también se reporta en infecciones humanas por el consumo de leche no pasteurizada contaminada. En cabras salvajes se ha manifestado la brucelosis con lesiones de artritis purulenta o calcificada, orquitis, uveítis y sintomatología nerviosa (Smith, M. y Sherman, D. 2022).

## Diagnóstico

Se menciona que la única forma para confirmar que la causa de aborto haya sido por brucelosis es realizando el debido aislamiento del patógeno en el feto o en estructuras asociadas como la placenta. Propiamente del feto se deben de tomar muestras para cultivo de contenido abomasal, bazo, pulmón e hígado, que recaen en las muestras óptimas para el caso de abortos por *B. ovis* y *B. melitensis*. (Smith, M. y Sherman, D. 2022; Rosseti, C., et al., 2022).

Para el diagnóstico de brucelosis en hembras adultas se pueden diversas muestras, como la placenta, descargas vaginales y leche fresca. En el caso de hacer necropsia las muestras ideales conllevan linfonodos, bazo, tracto reproductor y glándula mamaria. Por su parte, en los machos el semen suele ser una muestra ideal para el aislamiento, además cuando se realice necropsia se pueden tomar muestras de linfonodos inguinales, bazo, vesículas seminales y epidídimo. Las colonias de *B. melitensis* son convexas, translúcidas, lisas, brillantes y circulares 0-5 a 1mm de diámetro, mientras que las colonias de *B. ovis* son redondas opacas, con coloración amarillenta y apariencia granular, hasta 2mm de diámetro (Rosseti, C., et al., 2022).

En Costa Rica, el Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios emplea oficialmente el método de Rosa de Bengala, una prueba serológica de aglutinación rápida utilizada para detectar anticuerpos contra *Brucella* spp., especialmente en el diagnóstico de brucelosis tanto en rumiantes como en humanos. Adicionalmente, también aplica la técnica de ELISA indirecto, un método serológico diseñado para identificar anticuerpos específicos en muestras biológicas, principalmente en suero. Su principio se basa en una reacción enzimática que produce un cambio de color, cuya intensidad es proporcional a la concentración de anticuerpos presentes, permitiendo así su cuantificación.

## Tratamiento

La brucelosis no tiene tratamiento, lo estipulado es que todo animal que resulte positivo debe ser separado de los otros animales y claramente marcado con fuego o algún otro método químico o físico visible sobre la piel del músculo masetero derecho con una "S" de 8 cm de largo. Este marcado debe realizarse con un máximo de 8 días naturales después de recibido el resultado confirmatorio sobre seropositividad de parte del laboratorio que realizó el ensayo. El sacrificio debe realizarse en un matadero oficialmente reconocido, en un plazo no mayor de 15 días naturales posteriores al marcado (Smith, M. y Sherman, D., 2022).

## Manejo y control

El control de la brucelosis en rumiantes menores requiere la implementación de diversas estrategias sanitarias y de manejo. En fincas con baja prevalencia de la enfermedad, es recomendable el sacrificio sanitario de los animales infectados. Además, se deben realizar pruebas diagnósticas en los animales de compañía cercanos, ya que, si resultan ser portadores, es esencial limitar el contacto con el hato o, en algunos casos, practicar la eutanasia (Smith, M. y Sherman, D., 2022).

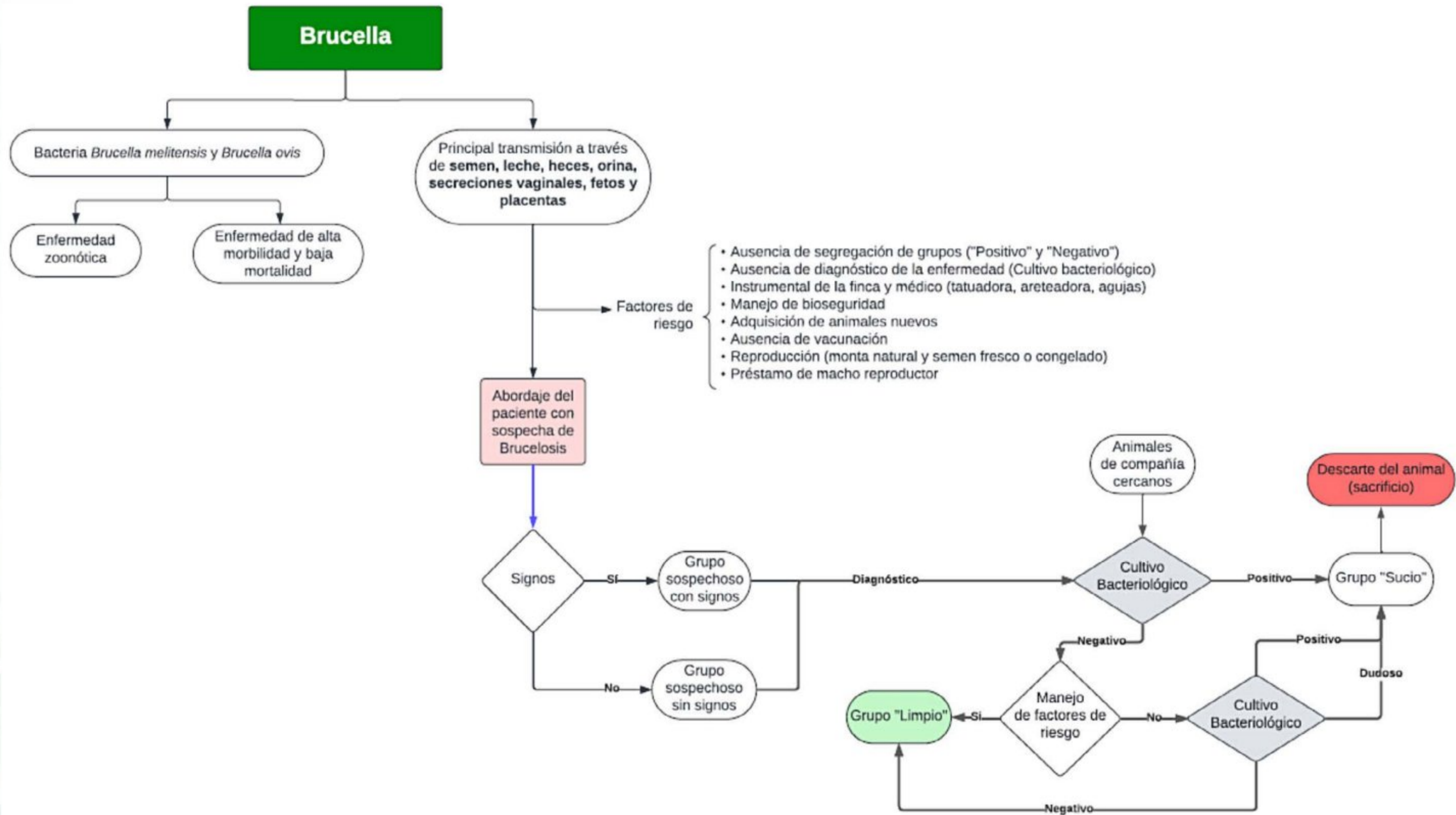
En hatos infectados, se debe reducir el riesgo de contagio mediante una higiene adecuada durante el parto y el ordeño. En casos de abortos, las placentas y fetos deben ser quemados o enterrados (Smith, M. y Sherman, D. 2022; OMSA, 2022).

Para prevenir la introducción de la enfermedad, es fundamental evitar el ingreso de animales no diagnosticados al hato y

mantener prácticas de manejo adecuadas, como mantener un hato cerrado, limitar el contacto con animales infectados y restringir visitas innecesarias. Asimismo, se recomienda utilizar corrales para los partos y mantener las instalaciones limpias y desinfectadas para reducir el riesgo de propagación de la enfermedad (Rossetti et al., 2022).

Aunque en países como Costa Rica no se han reportado casos de brucelosis en ovinos y caprinos causados por *Brucella melitensis* o *Brucella ovis* (Hernández, 2023), es fundamental continuar con la vigilancia epidemiológica y la implementación de medidas preventivas en las explotaciones ganaderas.

Diagrama de flujo 4



## Referencias

- Clark, G., Grace, N. y Drew, K. (2008). 'Diseases of sheep, cattle and deer - Reproductive and nervous system diseases', Te Ara - the Encyclopedia of New Zealand, <http://www.TeAra.govt.nz/en/photograph/17437/brucella-ovis-infection>.
- Gómez, M. B., Castillo, M., Cerutti, D. A., & Meglia, G. E. (2020). Casuística de brucelosis ovina en establecimientos mixtos de la región norte de la provincia de La Pampa. *InVet*, 22(1), 11-18.
- Hernández, G. (2023). Estudio de caso: Brucelosis bovina en Costa Rica. Unidad de Microbiología Médico Veterinaria LANASEVE-SENASA. [https://www.paho.org/sites/default/files/estudio\\_de\\_caso\\_brucelosis\\_en\\_costa\\_rica\\_13-9-2023\\_ghm\\_0.pdf](https://www.paho.org/sites/default/files/estudio_de_caso_brucelosis_en_costa_rica_13-9-2023_ghm_0.pdf)
- OMSA. *Manual Terrestre—OMSA* - (2022). Brucelosis (infección por *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*). <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-manual-terrestre/>
- Rossetti, C. A., Maurizio, E., & Rossi, U. A. (2022). Comparative Review of Brucellosis in Small Domestic Ruminants. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.887671>
- Smith, C., & Sherman, D. (2022). *Goat Medicine, 3rd Edition* | Wiley <https://www.wiley.com/en-ie/Goat+Medicine%2C+3rd+Edition-p-9781119382737>



## Anexos



**Figura 10.** Epididimitis en testículo derecho sugestiva a *B. ovis* (MB, Gómez, et al. 2020).



**Figura 11.** Epididimitis en testículo izquierdo causado por *B. ovis* (Clark, G. et al., 2008).

# PARATUBERCULOSIS





## Introducción

La paratuberculosis, también conocido como la enfermedad de Johne, es dada por la bacteria *Mycobacterium avium* subespecie paratuberculosis (MAP). Es una infección granulomatosa intestinal crónica de distribución mundial que se encuentra a menudo en los rumiantes domésticos como en el ganado bovino, ovejas, cabras, camélidos y búfalos y cérvidos. También se ha descrito la enfermedad en caballos, cerdos, conejos, armiños, zorros y comadrejas. Es una bacteria dependiente de que el ambiente posea de micobactina, siendo una característica considerada para diferenciarlo de otras micobacterias (OMSA, 2021). A diferencia del ganado, rumiantes menores se desconoce la prevalencia de la paratuberculosis a nivel mundial (Schrott, et al. 2023).

Su forma de transmisión es mediante la ingesta de MAP a partir del ambiente contaminado y puede persistir después de la introducción de los animales infectados. Además, la infección puede transmitirse verticalmente al feto, y el semen puede infectarse con el microorganismo. La fuente primaria de contagio de los corderos es la leche procedente de las madres infectadas o la leche contaminada con las heces de otros animales enfermos. Estos van a presentar un cuadro subclínico y los síntomas se harán notar hasta etapas adultas del animal, principalmente a los 1-2 años. Tras varias semanas de infección, comienza una fase de multiplicación de MAP en las paredes del intestino delgado y de diseminación. Dependiendo de la resistencia natural del individuo, se elimina esa infección o el animal permanece infectado como portador asintomático. Hay mayor excreción del MAP cuando los animales presentan los signos clínicos (OMSA, 2021).



## Periodo de incubación

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal, el período de incubación de esta enfermedad es prolongado y puede variar considerablemente. Los animales suelen infectarse en edades tempranas, principalmente a través de la ingestión de material contaminado, pero los signos clínicos pueden tardar meses o incluso años en manifestarse.



## Síntomas

Los signos clínicos se presentan en etapas avanzadas de la infección. Los principales signos son debilitamiento lento y progresivo y trastornos diarreicos, que son intermitentes al principio y se hacen progresivamente más intensos hasta su presencia constante, aunque esta diarrea es menos común en los rumiantes menores ([Figura 12](#)). En las etapas tempranas de la infección, las lesiones se encuentran restringidas a las paredes del intestino delgado y provocan el drenaje de los linfonodos mesentéricos. Cuando progresa la enfermedad, aparecen lesiones macroscópicas en el íleon, yeyuno, intestino delgado terminal, ciego, colon y en los linfonodos mesentéricos. Estas lesiones intestinales son responsables de la pérdida de proteínas y del síndrome de malabsorción intestinal, lo que conduce a un desgaste muscular ([OMSA, 2021](#)) ([Figura 13](#)).

## Diagnóstico

Existen diversos métodos para la identificación de la infección, tanto serológicos, histopatológicos, cultivos hasta inmunes ([Cuadro 1](#)). La escogencia del método dependerá de la cronicidad de la presencia de los signos clínicos en el hato y el propósito para ser la prueba ya sea para descartar casos, prevención o confirmar casos y apoyar la erradicación de la enfermedad.

Un diagnóstico clínico presuntivo puede confirmarse mediante pruebas de laboratorio si el hato no ha tenido reportes de la enfermedad anteriormente. Sin embargo, el diagnóstico definitivo puede justificarse sólo si los signos clínicos están presentes y se reconoce que la enfermedad está presente en el hato. La confirmación de la paratuberculosis depende del descubrimiento de lesiones macroscópicas con la detección de la bacteria en los frotis de impronta o por la aparición de las lesiones patognomónicas microscópicas y el aislamiento en cultivo de MAP. La paratuberculosis no se puede diagnosticar a través de un examen superficial de los intestinos buscando signos de engrosamiento y no siempre existe una relación estrecha entre la gravedad de los signos clínicos y la extensión de las lesiones intestinales ([OMSA, 2021 & Schrott, et al. 2023](#)).

A nivel de necropsia, es ideal inspeccionar la mucosa intestinal, especialmente la del íleon terminal, para comprobar si presenta el plegamiento y el engrosamiento patognomónicos. Es habitual ver lesiones caseosas y/o calcificadas en los ganglios linfáticos mesentéricos de cabras y, en menor medida, de ovejas. Los frotis de la mucosa afectada y los cortes superficiales de los linfonodos pueden teñirse por el método de Ziehl–Neelsen y examinarse microscópicamente para comprobar si hay microorganismos ácido-resistentes con la morfología característica de MAP ([OMSA, 2021](#)).

Las respuestas inmunitarias celulares (CMI) se detectan tempranamente durante la infección y permanecen presentes en parte de los portadores asintomáticos. Sin embargo, cuando la enfermedad progresa, la CMI decrece y puede estar ausente en los casos clínicos. Los anticuerpos séricos se detectan con posterioridad a la CMI. También pueden estar presentes en los animales que se han recuperado de la infección. Los anticuerpos séricos están presentes de forma más constante y son de mayor título cuando las lesiones se extienden, reflejando la cantidad de antígeno presente. El diagnóstico de los vacunados lo ideal es utilizar pruebas que detecten el antígeno MAP en muestras de heces o tejidos (OMSA, 2021).

## Tratamiento

---

No existe un tratamiento conocido para esta enfermedad. Existen algunas vacunas para esta enfermedad, pero su uso está limitado a situaciones muy bien definidas y bajo un estricto control reglamentario. Los animales vacunados contra la paratuberculosis con vacunas preparadas con células enteras desarrollan tanto CMI como anticuerpos séricos. La vacunación ayuda a prevenir la enfermedad clínica pero no evita necesariamente la infección. Sin embargo, en Costa Rica no existe disponibilidad ni uso de estas vacunas.

## Manejo y control

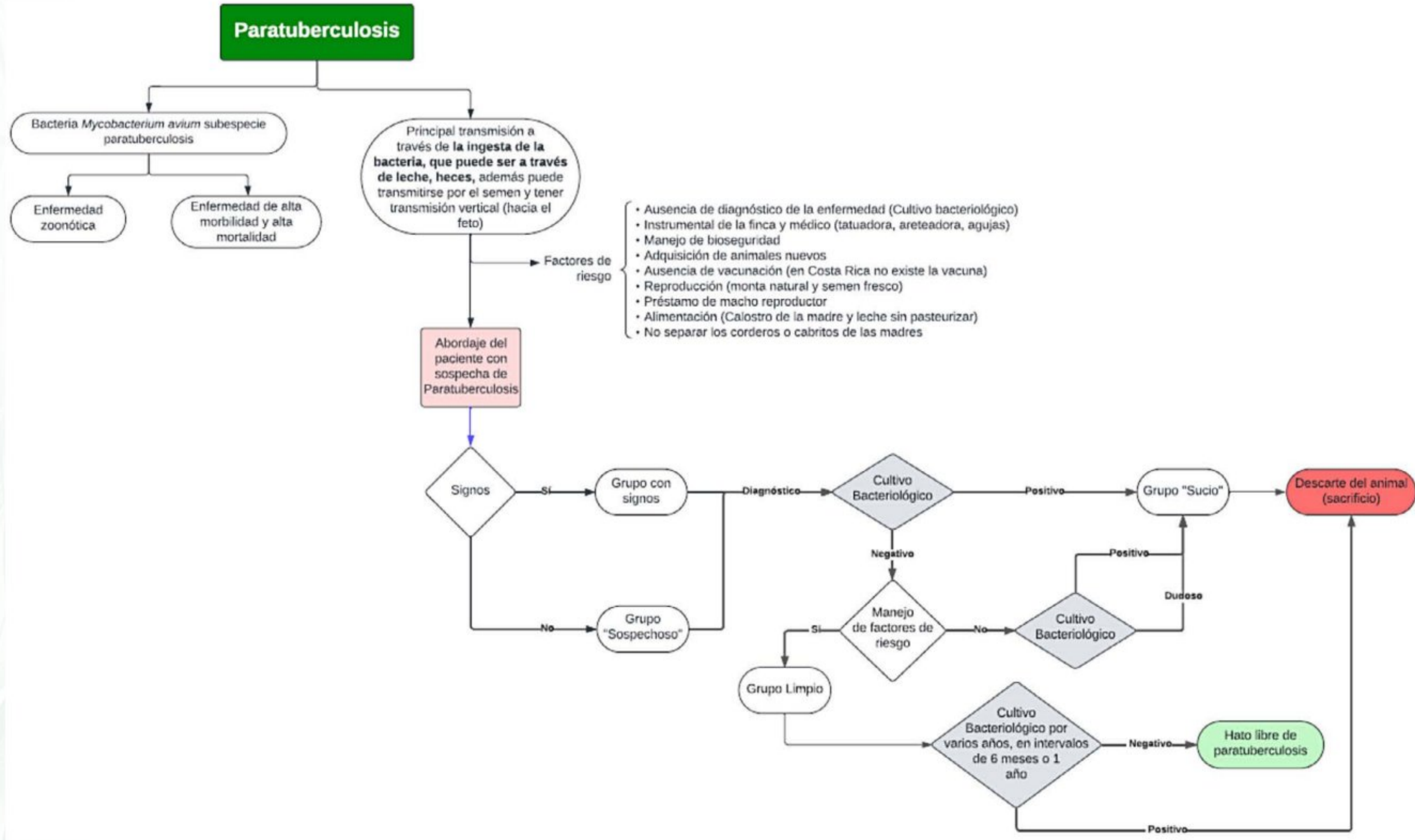
---

La principal dificultad del control y manejo de la enfermedad es la presencia de signos clínicos solamente en los cuadros

crónicos, dependiendo del diagnóstico temprano de los animales infectados por pruebas de laboratorio y el reporte de los hatos positivos y el monitoreo de aquellos animales nuevos para el hato.

En los hatos se llevan a cabo pruebas de detección de la infección subclínica para determinar la prevalencia de la infección. Como ninguna prueba es sensible o específica al 100%, el control de la enfermedad por eliminación de animales con resultado positivo se realiza con pruebas repetidas a intervalos de 6 meses o de un año durante varios años y la eliminación de los animales con resultado positivo a las pruebas serológicas o las deposiciones fecales. Además, se considera realizar la separación de las crías de las hembras positivas y suministrarles calostro de hembras negativas, y como recomendación, con leche previamente pasteurizadas con crianza en jaulas individuales. Es necesario realizar cambios en los hábitos de higiene y en el manejo del ganado para reducir la transmisión de la infección en el rebaño por heces (OMSA, 2021).

Diagrama de flujo 5



## Referencias

---

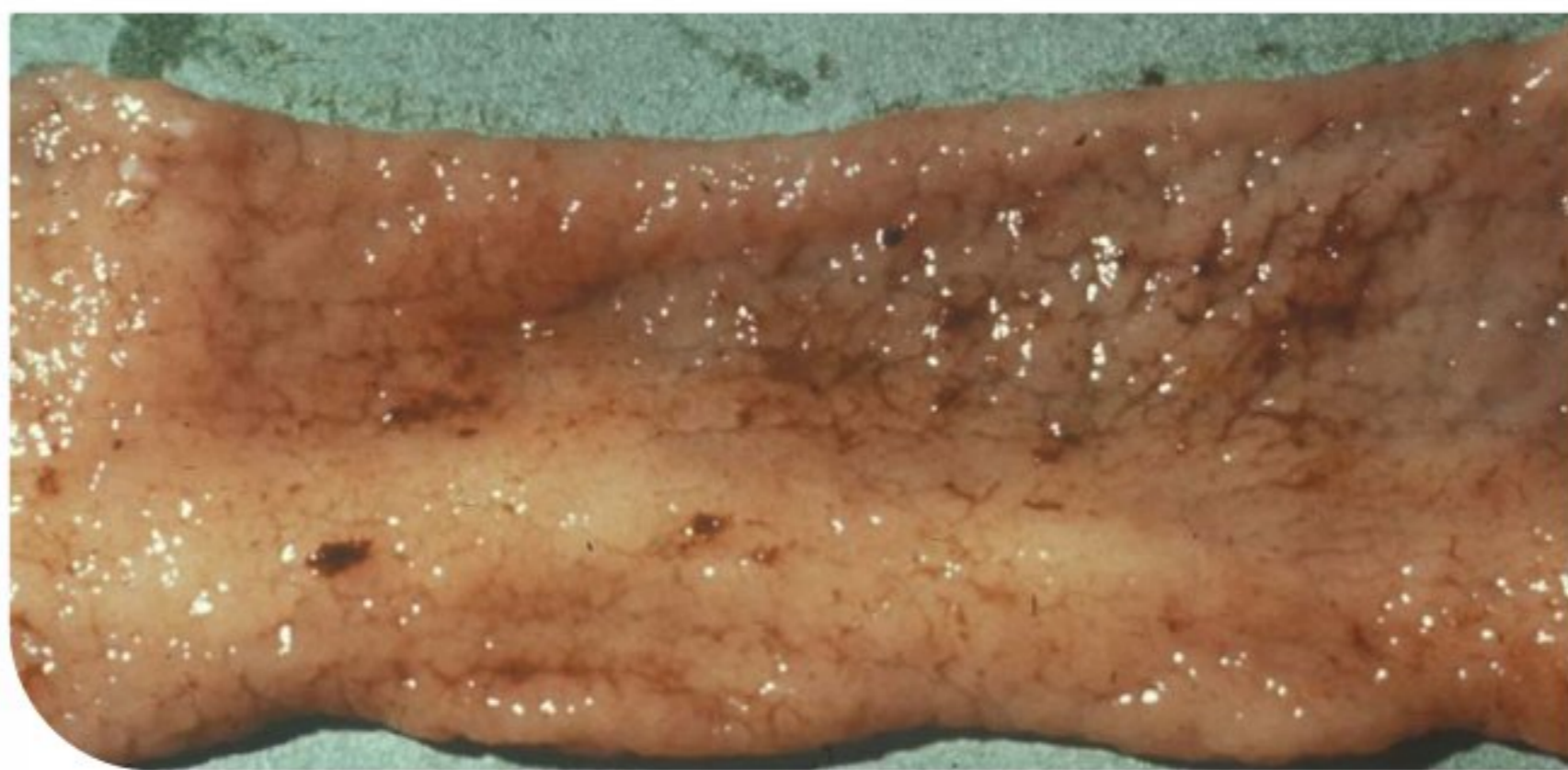
- OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2021). Paratuberculosis (enfermedad de Johne) Capítulo 3.1.16. *Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres*. 12 ed. Estados Unidos.
- OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2023). *Paratuberculosis*. <https://www.woah.org/es/enfermedad/paratuberculosis/>
- Schrott, J., Sodoma, E., Dünser, M., Tichy, A., & Khol, J. L. (2023). Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in Sheep and Goats in Austria: Seroprevalence, Risk Factors and Detection from Boot Swab Samples. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 13(9), 1517. <https://doi.org/10.3390/ani13091517>



## Anexos



**Figura 12.** Cabra con debilitamiento y condición corporal disminuida.



**Figura 13.** Engrosamiento de la pared intestinal.

**Tabla 1. Métodos analíticos disponibles para el diagnóstico de la paratuberculosis y su propósito**

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
<b>Detección del agente<sup>(a)</sup></b>						
Histopatología*	+	-	+	+++	-	-
Tinción fecal por ZN	-	-	-	+	-	-
Cultivo	-	+	+	+++	+	-
PCR	+++	+++	+	++	+	-
<b>Detección de respuesta inmunitaria</b>						
AGID**	++	+	+	++	+++	+++
ELISA	+++	+++	+++	+	+++	+++

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Prueba de liberación de IFN-γ	-	-	+	-	-	+++
DTH	-	-	+	-	-	+++

Clave: +++ = método recomendado para este propósito; ++ = método recomendado pero con limitaciones; + = adecuado en muy pocas circunstancias; - = no adecuado para este propósito;

\* = solo puede utilizarse post-mortem; \*\* = apropiado para ser utilizado en ovejas y cabras. ZN = Ziehl-Neelsen; PCR = reacción en cadena de la polimerasa; AGID = inmunodifusión en gel de agar; ELISA = enzimoimmunoanálisis; IFN-γ = interferón gama; DTH = prueba de hipersensibilidad retardada.

<sup>(a)</sup>Se recomienda una combinación de métodos de identificación del agente en una misma muestra clínica.

<sup>(b)</sup>Se recomienda una combinación de pruebas serológicas de la lista.

**Cuadro 1.** Pruebas de diagnóstico de la infección según la OMSA (OMSA, 2021).

# CLOSTRIDIOSIS





## Introducción

*Clostridium* spp., son bacterias Gram positivas anaerobias que tienen la capacidad de formar esporas. Se encuentran presentes en el ambiente, se pueden encontrar en el suelo, agua y como parte del microbiota intestinal de los animales (Morris & Fernández, 2009). Dentro de las especies que más afectan a los rumiantes menores se encuentran *Clostridium perfringens* y *Clostridium tetani*.

*Clostridium perfringens* puede actuar como agente patógeno y en rumiantes menores pueden llegar a causar gangreña gaseosa, enterotoxemia y disentería. La enterotoxina tipo A es la que es de importancia médica en veterinaria, esta tiene actividad letal, citotóxica y enterotóxica. En el intestino delgado de diferentes mamíferos produce daño morfológico y fisiológico. Por otra parte, la toxina Beta es la responsable de la disentería del cordero y también se asocia a enteritis hemorrágica en cabras (Figura 15) (Morris & Fernández, 2009).

*Clostridium tetani* es una bacteria anaerobia que se encuentra en tractos intestinales y el suelo, en la mayoría de los casos ingresa al organismo por heridas penetrantes, este patógeno genera esporas las cuales son incapaces de germinar y reproducirse en tejido normal, necesita tejido necrótico una vez las células bacterianas se reproducen, liberan la neurotoxina tetanospasmina responsable de causar una parálisis rígida, si bien es de distribución mundial, predomina en zonas calientes (Sandoval-Caycedo, F. A. 2008).

## Periodo de incubación

La Organización Mundial de Sanidad Animal no establece un período de incubación específico de *Clostridium tetani* para rumiantes menores, se estima que este varía entre 3 y 21 días, dependiendo de factores como la profundidad y localización de la herida, la cantidad de esporas presentes y la respuesta inmunológica del animal. En estos rumiantes, los síntomas suelen manifestarse dentro de ese rango e incluyen rigidez muscular, espasmos y dificultades para moverse o alimentarse.

La enterotoxemia en rumiantes menores, como ovejas y cabras, es una enfermedad aguda causada por *Clostridium perfringens*, especialmente los tipos B, C y D. El período de incubación de esta enfermedad es generalmente corto, variando desde unas pocas horas hasta varios días, dependiendo de factores como la virulencia de la cepa, la cantidad de toxina producida y la condición fisiológica del animal.

## Síntomas

### ***Clostridium tetani***

Los signos clínicos incluyen rigidez, espasmos localizados, alteraciones en el ritmo respiratorio y cardíaco, estímulos táctiles o auditivos relativamente pequeños pueden generar contracciones tónicas de los músculos, rigidez muscular generalizada que puede desembocar en una parálisis rígida (Figura 14) (Sandoval-Caycedo, F. A. 2008).

## ***Clostridium perfringens***

En corderos se da decaimiento, palidez de las mucosas, anemia, colapso, ictericia, hemoglobinuria, fiebre, dolor abdominal, diarrea abundante y en ocasiones con sangre. En adultos se puede observar enteritis hemorrágica (Fuentes-Pérez, 1996).

### **Factores de riesgo**

Cuando se dan cambios bruscos en la alimentación, se produce una proliferación exageración de esta *C. perfringens*, con producción de alta concentraciones de toxinas, que son absorbidas por el intestino, llegar a la circulación general y llegar varios órganos, como: cerebro, riñones, pulmones y corazón (Veschi, 2010).

En el caso de *C. tetani*, las heridas punzantes y profundas presentan un factor predisponente a que ocurra multiplicación del organismo, principalmente cuando se proporciona un ambiente anaerobio y ocurre necrosis tisular, debido a que las esporas no pueden en tejido sano (Stämpfli & Oliver-Espinosa, 2021).

### **Diagnóstico**

#### ***C. tetani***

El diagnóstico de tétanos generalmente se basa en la presencia de signos clínicos y una historia de traumatismo reciente. La toxina tetánica se puede encontrar en el suero del animal afectado para confirmar el diagnóstico mediante PCR. En casos en los que se puede ver la herida, se puede buscar la bacteria en frotis

teñidos con tinción de Gram y en cultivos anaerobios (Stämpfli & Oliver-Espinosa, 2021).

### ***C. perfringens***

Historia clínica de disentería en recién nacidos, síndrome toxémico en jóvenes y adultos con signos cólicos, a veces también nerviosos, y muertes súbitas especialmente frecuentes en las cabras; enteritis necrótica hemorrágica, degeneración hepática, congestión en numerosos parénquimas. Métodos como inmunofluorescencia y genotipificación mediante PCR (León-Vizcaíno, 1998).

## Manejo y control

El control y la prevención de las enfermedades clostridiales deben basarse en medidas adecuadas de manejo y vacunaciones sistemáticas de todo el hato, debido a que los animales están siempre en contacto con los agentes y factores que pueden desencadenar estas enfermedades (Veschi, 2010).

Las vacunas clostridiales deben administrarse por vía subcutánea, siguiendo las indicaciones del fabricante, con al menos dos dosis con un intervalo de 1 mes, posteriormente una vacunación semestral en condiciones semestrales. Cuando el hato está vacunado sistemáticamente, los anticuerpos del calostro protegen a los recién nacidos hasta por 3 meses. Los animales que reciben calostro de otra especie deben vacunarse antes. El médico veterinario debe indicar la marca, el tipo y el esquema de vacunación (ver Cuadro 2) (Veschi, 2010).

Además de la vacunación, se deben adoptar otras medidas preventivas como: desinfectar la piel y los instrumentos utilizados

en procedimientos quirúrgicos o de manejo mantener a los animales limpios después de los procedimientos, desinfectar el ombligo de los neonatos, garantizar que los animales reciban el calostro, evitar cambios bruscos en la alimentación, evitar la deficiencia de fósforo, evitar dietas ricas en carbohidratos y proteínas y no administrar alimentos deteriorados (Veschi, 2010).

Se recomienda la inmunización activa, la cual se logra mediante la administración de toxoide tetánico. Si después de la inmunización se produce una herida peligrosa, se debe administrar nuevamente una inyección de toxoide para aumentar el número de anticuerpos circulantes (Stämpfli & Oliver-Espinosa, 2021).

## Tratamiento

Existen diferentes métodos para el tratamiento de la clostridiosis, algunos factores a considerar y/o medicamentos que pueden ser de utilidad se presentan a continuación (Stämpfli & Oliver-Espinosa, 2021):

1. Antitoxina tetánica:
  - Se administra para neutralizar las toxinas producidas por *Clostridium tetani*, la bacteria responsable del tétanos.
  - Se usa en dosis elevadas (generalmente entre 1,500 a 5,000 UI por vía subcutánea o intravenosa).
2. Antibióticos (Penicilina + Estreptomicina):
  - Se administran para eliminar la bacteria productora de toxinas.

- La penicilina G procaína se aplica en dosis de 20,000 a 40,000 UI/kg IM cada 12-24 horas.
- La estreptomicina se usa en algunos protocolos porque es efectiva contra otras infecciones secundarias.

### 3. Cuidados adicionales:

- Relajantes musculares o sedantes (como diazepam o acepromazina) para controlar espasmos.
- Limpieza de la herida y, si es necesario, desbridamiento quirúrgico.
- Soporte nutricional e hidratación para evitar deshidratación y desnutrición debido a la rigidez muscular.



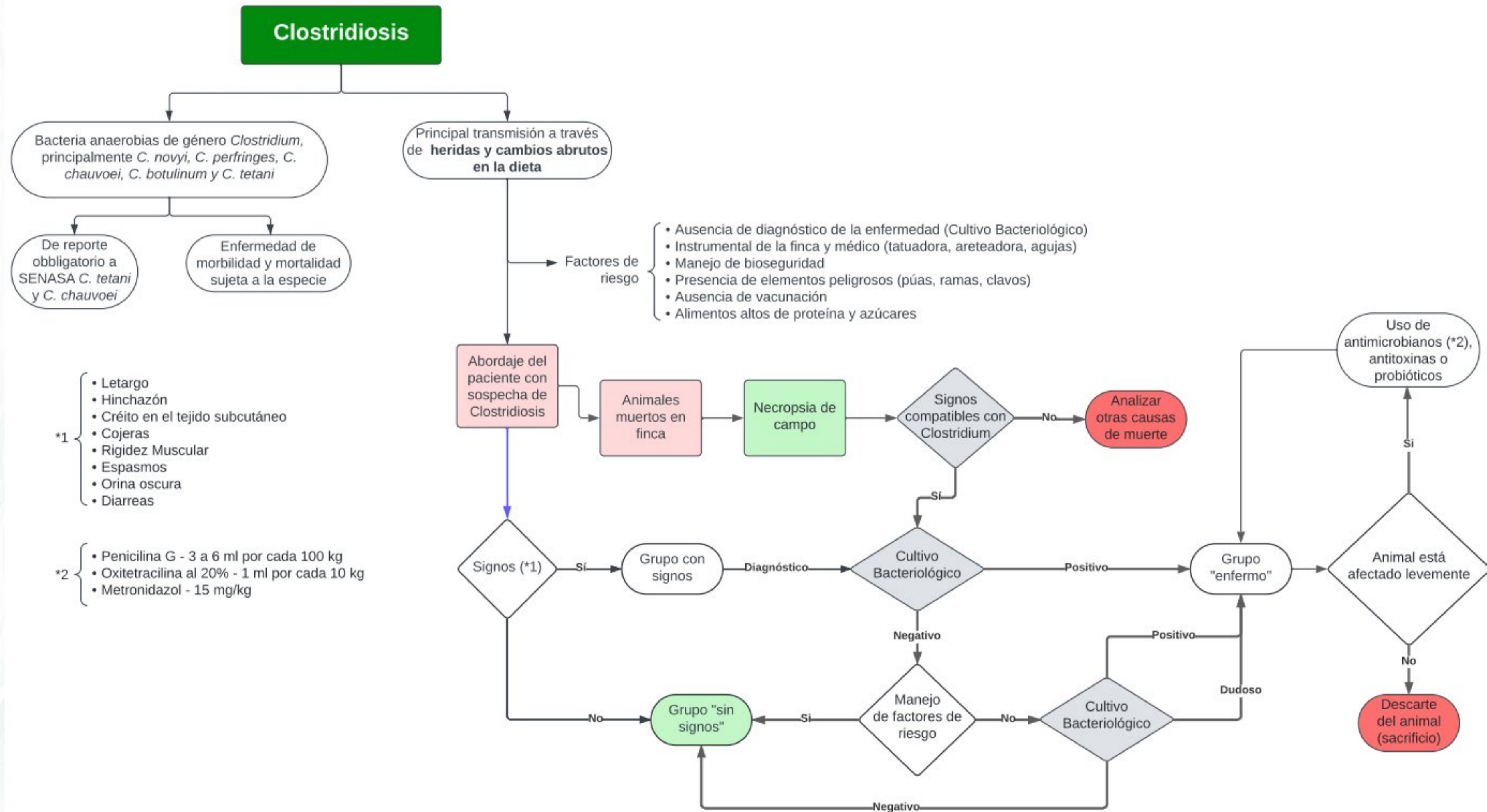
## Prevención

El tétanos en cabras es poco frecuente pero grave, con alta mortalidad. Ocurre principalmente tras heridas profundas, descornes, castraciones o partos traumáticos, especialmente en cabritos no vacunados. La bacteria *Clostridium tetani* se encuentra en el suelo y ambientes contaminados. La prevención incluye vacunación con toxoide tetánico, uso de antitoxina en procedimientos de riesgo y desinfección adecuada de heridas. La vacunación anual en adultos y cabritos a partir de las 6-8 semanas es clave (Merck, 2025).

## Referencias

- Fuentes-Pérez, O. (1996). Enterotoxemias ovinas. *Mundo Ganadero*, (74), 64-74. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_MG/MG\\_1996\\_74\\_58\\_64.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1996_74_58_64.pdf)
- León-Vizcaíno, L., Garrido Abellán, F., Cubero Pablo, M. J., & González, M. (1998). Diagnóstico. *Ovis*, (58).
- Merck & Co., Inc. (2025). Enfermedades comunes adicionales de las cabras. En *Manual Veterinario MSD*. Recuperado de <https://www.msdrvmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/cuidado-preventivo-de-la-sanidad-y-la-cr%C3%A1da-de-cabras/enfermedades-comunes-adicionales-de-las-cabras>
- Morris, W. E., & Fernández-Miyakawa, M. E. (2009). Toxinas de *Clostridium perfringens*. *Revista argentina de microbiología*, 41(4), 251-260. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-75412009000400010&lng=es&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412009000400010&lng=es&tlng=es)
- Sandoval-Caycedo, F. A. (2008). Estudio epidemiológico sobre muerte súbita asociada a *Clostridium* spp. en el municipio de Mariquita Tolima y aislamiento microbiológico en un predio del sector.
- Stämpfli, H. R., & Oliver-Espinosa, O. J. (2021, July 12). Tétanos en animales. *Manual De Veterinaria De MSD*. <https://www.msdrvmanual.com/es/enfermedades-infecciosas/enfermedades-por-clostridios/t%C3%A1tanos-en-animales>
- Veschi, J. L. A., Gouveia, A. M. G., & Zafalon, L. F. (2010). Principais clostridioses dos ovinos e caprinos: sinais clínicos e medidas preventivas.

Diagrama de flujo 6





## Anexos



**Figura 14.** Rigidez muscular y opistótonos en caprino a causa de *C. tetani*. (UZAL, 2004).



**Figura 15.** Caprino con cuadro de disentería por *C. perfringens*.

**Cuadro 2.** Biológicos registrados en Costa Rica para la prevención de *Clostridium perfringens* y *Clostridium tetani* en rumiantes menores.

Nombre	Agentes biológicos	Dosis/Intervalo	Indicaciones	Período de retiro
<b>Antitoxina tetánica</b>	Antitoxina tetánica de origen equino	1500 UI	Aplicación IM o SC	Carne: 21 días
<b>Bacterina Biovac 11 vías</b>	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordelli</i> , <i>C. perfringens</i> tipo C, <i>C. perfringens</i> tipo D, <i>P. multocida</i> tipo A y tipo D, <i>M. haemolytica</i> serotipo A1, <i>H. somni</i>	2.5 mL. Inicio a los 2-3 meses de edad, revacunación posterior a las 3 a 4 semanas. En adultos revacunar cada 6 a 12 meses.	Aplicación IM o SC	Carne: 21 días
<b>Bacterina Biovac 7 vías</b>	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordelli</i> , <i>C. perfringens</i> tipo C y D	2.5 mL.	Aplicación IM o SC	Carne: 21 días
<b>Bovibac Plus</b>	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. perfringens</i> tipo C y D, <i>C. haemolyticum</i> , <i>C. novyi</i> tipo B, <i>C. sordellii</i> , <i>P. multocida</i>	2.5 mL	Aplicación IM o SC	Carne: 21 días
<b>Bovimune Clostri 10</b>	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. tetani</i> , <i>C. haemolyticum</i> , <i>C. perfringens</i>	5 mL. Inicio a los 2 o 3 meses de edad, revacunación a las 4 semanas posterior a la primera vacunación.	Aplicación SC	-
<b>CDVac Clostrimax T</b>	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. perfringens</i> tipo A, tipo B, tipo C, tipo D, <i>C. novyi</i> tipo A, tipo B, tipo D, <i>C. sordelli</i> , <i>C. tetani</i>	2 mL. Inicio a los 3 meses, revacunación a los 20-30 días, después cada 6 meses.	Aplicación IM o SC. *Indicado en ovinos.	-

Nombre	Agentes biológicos	Dosis/Intervalo	Indicaciones	Período de retiro
<b>Clostrimax P</b>	<i>C. chuavoie</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. perfringens</i> tipo A, tipo B, tipo C, tipo D, <i>C. novyi</i> tipo A, tipo B, tipo D, <i>C. sordelli</i> , <i>P. haemolytica</i> , <i>P. multocida</i> , biotipo A	3 mL.	Aplicación SC. *Indicado en ovinos.	-
<b>Clostrisan P</b>	<i>C. hemolyticum</i> , <i>C. sordelli</i> , <i>P. multocida</i> , <i>M. haemolytica</i> , <i>C. perfringens</i> tipo D, <i>C. novyi</i> tipo B, <i>C. septicum</i> , <i>C. chauvoei</i>	2 mL	Aplicación SC	-
<b>Clotean antitoxina tetánica</b>	Antitoxina tetánica de origen equino	4000-6000 UI	Aplicación IM, IV o SC	-
<b>Cloteid</b>	Antitoxina tetánica purificado	1 mL. Revacunar 3 semanas	Aplicación IM	-
<b>Coglavax</b>	Antitoxina $\alpha$ y $\beta$ de <i>C. perfringens</i> , Antitoxina de <i>C. septicum</i> , Antitoxina de <i>C. novyi</i> B, Antitoxina de <i>C. tetani</i> , Antitoxina de <i>C. chauvoei</i>	2 mL. Revacunación posterior a 4 semanas y después anualmente.	Aplicación SC	-

Nombre	Agentes biológicos	Dosis/Intervalo	Indicaciones	Período de retiro
<b>Covexin 10</b>	Toxoide <i>C. haemolyticum</i> , Toxoide <i>C. novyi</i> tipo B, Toxoide <i>C. perfringens</i> tipo A, tipo B, tipo C, tipo D, Toxoide <i>C. septicum</i> , Toxoide <i>C. tetani</i> , <i>C. sordellii</i>	1 mL. Revacunación 4 a 6 semanas posterior a la primer vacuna, revacunar anualmente.	Aplicación SC. *Indicado en ovinos.	
<b>Millenium Vac</b>	<i>C. chauvoei</i> , toxoide de <i>C. sordelli</i> , toxoide $\alpha$ , toxoide de <i>C. novyi</i> A, toxoide $\alpha$ , toxoide de <i>C. novyi</i> B, toxoide $\alpha$ , toxoide de <i>C. haemolyticum</i> toxoide $\beta$ , toxoide de <i>C. septicum</i> toxoide $\alpha$ , toxoide de <i>C. perfringens</i> A, toxina $\beta$ , toxoide de <i>C. perfringens</i> B, toxina $\beta$ y $\epsilon$ , toxoide de <i>C. perfringens</i> C, toxina $\beta$ , toxoide de <i>C. perfringens</i> D, toxina $\epsilon$ , toxoide de <i>C. tetani</i>	3 mL	Aplicación SC	Carne: 21 días
<b>Toxoide tetánico</b>	Toxoide tetánico	0.5 mL. Revacunación a los 30 días posterior a la primer vacunación.	Aplicación IM o SC. *Indicado en ovinos.	-
<b>Ultrachoice 8</b>	<i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordelli</i> , <i>C. haemolyticum</i> , <i>C. perfringens</i> tipo C, tipo D, <i>C. chauvoei</i>	1 mL. Dos dosis con intervalo de 4 a 6 semanas.	Aplicación SC. *Indicado en ovinos	-

Nombre	Agentes biológicos	Dosis/Intervalo	Indicaciones	Período de retiro
<b>Vac- Sules Multiclostri P</b>	<i>C. perfringens</i> tipo D, <i>C. septicum</i> , <i>C. tetani</i> , <i>C. chauvoie</i> , <i>P. multocida</i> , <i>M. haemolytica</i> serotipo II	3 mL	Aplicación SC. *Indicado en ovinos	Carne: 25 días
<b>Vac-Sules Polivac 10/1</b>	<i>C. perfringens</i> tipo A, tipo D, tipo B, tipo C, <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> tipo B, <i>C. haemolyticum</i> , <i>C. chauvoie</i> , <i>C. tetani</i> , <i>C. +sordellii</i>	3 mL	Aplicación SC.	Carne: 25 días
<b>Anticlostridial Polivalente Bovino-Lanar</b>	Cultivo inactivo de <i>C. chauvoei</i> , Cultivo inactivo de <i>C. septicum</i> , Cultivo inactivo de <i>C. novyi</i> tipo B, Cultivo de <i>C. sordelli</i> , Cultivo de <i>C. perfringens</i> tipo C, y tipo D	2 mL	Aplicación SC	-

# ECTIMA CONTAGIOSO





## Introducción

El ectima contagioso (EC) es una enfermedad de origen viral, producido por el virus orf, un miembro del género parapoxvirus. de la familia *Poxviridae*. Esta es una enfermedad cutánea, zoonótica y altamente contagiosa que afecta particularmente a los ovinos y caprinos, aunque se ha encontrado en algunos otros rumiantes domésticos y silvestres. Se localiza a nivel mundial en países productores de ganado ovino. Se le conoce por diferentes nombres tales como boquera, dermatitis pustular contagiosa, estomatitis pustular contagiosa, estomatitis ulcerativa y boca costrosa (Spickler, 2006).

El virus del EC se encuentra en lesiones cutáneas y costras de animales infectados, incluso puede estar presente en animales clínicamente sanos. Se transmite por medio de contacto directo con animales infectados o por fómites que entran a través de la piel lesionada por cortes o abrasiones (Martinez et al., 2017). La enfermedad afecta principalmente los labios de animales jóvenes y suele ser más grave en las cabras que ovejas. Se ha observado que es un virus altamente resistente a las condiciones del medio ambiente, logrando sobrevivir y continuar con la infectividad, aún en condiciones extremas de humedad y temperatura; además, en el laboratorio es resistente al glicerol y al éter. También puede permanecer viable en la lana y se oculta durante aproximadamente un mes después que las lesiones se han curado (König & Peralta, 2021).

Es considerado una zoonosis menor, debido a que puede afectar a las personas que manejan a los animales infectados sin medidas de protección adecuadas. La mayoría de las infecciones en humanos suelen ser localizadas y se curan espontáneamente, aunque hay que considerar que hay un riesgo mayor en pacientes inmunosupresos, los cuales pueden presentar cicatrización deficiente (Spickler, 2007).



## Periodo de incubación

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal, el período de incubación del ectima contagioso no está claramente definido en sus publicaciones. Sin embargo, otras fuentes indican que el período de incubación suele ser corto, generalmente de 3 a 7 días, aunque puede variar dependiendo de factores como la virulencia del virus y la susceptibilidad del animal. Es importante destacar que la OMSA recomienda medidas de control y prevención para esta enfermedad, debido a su naturaleza contagiosa y su impacto en la salud animal.



## Síntomas

En su presentación clínica más frecuente, el EC se comporta como una enfermedad altamente contagiosa, con una morbilidad generalmente de más del 70%, aunque incluso puede haber brotes con un 100% de morbilidad. La mortalidad suele ser baja, menos del 5%. Sin embargo, ocasionalmente pueden presentarse infecciones bacterianas secundarias que pueden evolucionar en cuadros complicados, donde se puede elevar hasta en un 20% la mortalidad, particularmente entre animales jóvenes (Tórtora, 1986).

La enfermedad es más frecuente y severa en animales jóvenes de menos de un año, siendo más frecuente entre los 3 a 6 meses de edad, mientras en los adultos las lesiones suelen ser leves y se presentan posterior a los casos de las crías. El período de incubación en las ovejas y cabras es de 2 a 3 días, posteriormente los primeros signos son las pápulas, pústulas y vesículas en los labios,

nariz, orejas y/o párpados; y ocasionalmente en las patas o en la región perineal. Es poco habitual que las lesiones se extiendan al esófago, estómago, los intestinos o el tracto respiratorio. Las lesiones cutáneas se convierten en costras marrones, gruesas y de rápido crecimiento sobre áreas de granulación, ulceración e inflamación. Dichas costras suelen ser friables y sangran fácilmente. Las crías lactantes pueden transmitir el virus a la madre, provocando lesiones en la ubre y pezones (König & Peralta, 2021).

Debido a que las lesiones en nariz y boca son muy dolorosas puede causar una disminución en la ingesta de los alimentos y, en consecuencia, pérdida de peso y debilidad física (Figura 16). Los animales jóvenes pueden rechazar el amamantamiento y eventualmente morir por inanición. En las madres las lesiones en las ubres pueden hacer que abandonen a las crías y/o desencadenar mastitis. Si hay afección de las extremidades y hay lesiones extensas en las pezuñas causan cojera. Además, en caso de presentar lesiones en la zona genital, van a probar dificultades en la reproducción y por ende, baja fertilidad. Las infecciones sin complicaciones se resuelven en un plazo de 1 a 4 semanas; no obstante, pueden ocurrir infecciones secundarias e infestaciones por larvas (Spickler, 2007).

## Diagnóstico

Generalmente las infecciones en animales se diagnostican de manera sintomática. Asimismo, se puede confirmar el diagnóstico mediante pruebas de PCR que es considerado el método diagnóstico de elección para el ectima. También, se dispone de microscopía electrónica de las costras, las cuales deben ser tomadas de animales en las etapas tempranas de la enfermedad, y otras

pruebas de menor uso como el aislamiento del virus y la serología. Se puede intentar el aislamiento del virus en una variedad de cultivos celulares o huevos embrionados, pero el virus orf se desarrolla lentamente y no siempre puede ser aislado. Aunque se han desarrollado pruebas ELISA, rara vez se las utiliza para el diagnóstico (Tórtora, 1986).

## Tratamiento

---

El ectima contagiosa no tiene un tratamiento antiviral específico, pero su manejo se basa en la limpieza y desinfección de las lesiones con antisépticos suaves y la aplicación de pomadas antibióticas para prevenir infecciones secundarias. En casos graves, se pueden administrar antibióticos y antiinflamatorios bajo supervisión veterinaria. Es fundamental aislar a los animales afectados, desinfectar el entorno y aplicar vacunación preventiva en rebaños con antecedentes de la enfermedad para reducir su propagación. Puede resultar necesario el cuidado paliativo, incluyendo la alimentación por sonda (Spickler, 2007). En Costa Rica, se consiguen soluciones cicatrizantes y antisépticas.

## Manejo y control

---

Es importante contemplar que la erradicación del virus orf resulta difícil una vez que el mismo ha ingresado a un hato. Por lo tanto, para evitar el ingreso del EC a un rebaño no infectado, se debe poner en cuarentena a los animales nuevos; considerando que algunos portadores pueden carecer de signos clínicos. Se deben tomar precauciones para evitar la introducción del virus en el

equipo y otros fómites, se describe que los mejores desinfectantes para los poxvirus son los detergentes, el hipoclorito, los álcalis, Virkon y el glutaraldehído. Igualmente, se debe disminuir el riesgo de cortes en el hocico de los animales, esto puede lograrse al retirar las plantas duras de las pasturas o del alimento (Luginbuhl et al., 2009).

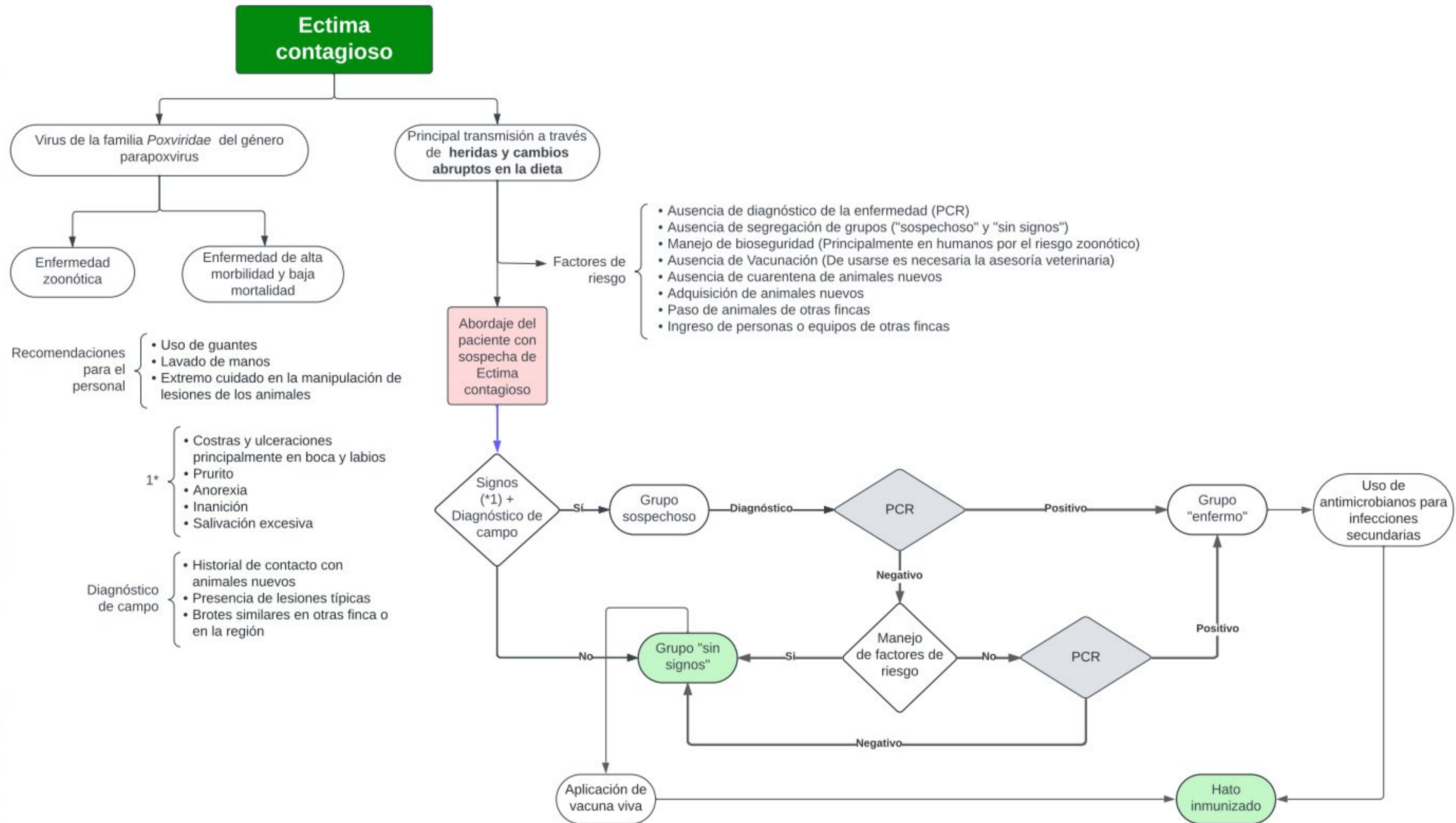
En áreas donde se reconoce que ha habido brotes anteriormente, puede ayudar realizar aislamiento de los animales para prevenir la propagación de la enfermedad. Además, en algunos casos se realizan vacunaciones, las cuales contienen el virus vivo preparado a partir de las costras secas o propagado en un cultivo de tejido. Estas vacunas vivas deben usarse con cautela para evitar contaminar las instalaciones no infectadas y a los animales vacunados se les debe separar de rebaños no protegidos hasta que las costras se desprendan. La vacuna se administra aplicando una pequeña cantidad mediante una pincelada sobre ligeras incisiones realizadas en la piel, normalmente en el lado interno del muslo o detrás del codo o en el pliegue caudal. A los corderos se les debe vacunar cuando tienen aproximadamente un 1 mes de edad (König & Peralta, 2021; Spickler, 2006).

Para lograr los mejores resultados, se sugiere practicar una segunda vacunación a los 2-3 meses más tarde. A los corderos no inmunizados se les debe vacunar 1-2 meses antes de entrar en los corrales de engorde infectados. Sin embargo, la duración de la inmunidad después de la vacunación es un tema controvertido; ya que han ocurrido brotes en animales vacunados (König & Peralta, 2021; Spickler, 2006).

## Referencias

- König, G. A. & Peralta, A. (2021). *Ectima contagioso en ovejas y cabras – Sistema tegumentario*. En Manual veterinario de MSD. Disponible en: <https://www.msdrvvetmanual.com/es/sistema-tegumentario/enfermedades-variolicas/ectima-contagioso-en-ovejas-y-cabras>
- Luginbuhl, J., Anderson, K., & Pietrosemoli, S. (2009). *Controlando ectima contagioso en caprinos de carne*. NC State Extension. <https://content.ces.ncsu.edu/controlando-ectima-contagioso-en-caprinos-de-carne>
- Martinez, Schwerter, F., & Urrutia, N. (2017). Principales aspectos del ectima contagioso en ovinos. *Instituto De Investigaciones Agropecuarias*, 190. <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/1a2cd74d-0c2a-4855-b184-11901d5db1a8/content>
- Spickler, A. (2006). Ectima contagioso: Fast Facts. *The Center for Food Security & Public Health*. Iowa State University. Recuperado de [https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/spanish/contagious\\_ecthyma\\_F-es.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/spanish/contagious_ecthyma_F-es.pdf)
- Spickler, A. (2007). Ectima contagioso. *The Center for Food Security & Public Health*. Iowa State University. Recuperado de [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/contagious\\_ecthyma-es.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/contagious_ecthyma-es.pdf)
- Tórtora, J. (1986). Ectima contagioso de ovinos y caprinos. *Ciencia Veterinaria UNAM*, 4. <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol4/CVv4c9.pdf>

Diagrama de flujo 7





## Anexos



**Figura 16.** Costras en labios de cabra por ectima contagioso.

# TOXOPLASMOSIS





## Introducción

La toxoplasmosis es una enfermedad causada por el protozoo *Toxoplasma gondii*. Esta infección se presenta en humanos y en una gran variedad de animales, tanto domésticos como silvestres, y se distribuye mundialmente en mamíferos y aves. El ciclo de vida del parásito comienza cuando su hospedador definitivo, generalmente felinos domésticos o silvestres, excreta ooquistes en sus heces, contaminando así el ambiente. Casi cualquier vertebrado puede actuar como hospedador intermediario, aunque se ha documentado especialmente en mamíferos y aves. Incluso algunos vertebrados de sangre fría pueden diseminar los ooquistes.

La infección de mamíferos ocurre cuando los ooquistes esporulados, en su forma infectante, son ingeridos a través de pasturas, vegetales, frutas, agua o suelos contaminados. En el caso de cabras y ovejas, la transmisión también puede ocurrir por vía transplacentaria, cuando las crías sobreviven a la infección intrauterina (Holec-Gasior & Solowińska, 2023). Una vez ingerido, el parásito se convierte en taquizoítos, los cuales circulan por el torrente sanguíneo y se replican en diversas células del organismo. Posteriormente, estos se transforman en bradizoítos, enquistándose en los tejidos.

Este enquistamiento tiene relevancia en la industria cárnica, ya que la mayor incidencia de toxoplasmosis en humanos se debe al consumo de carne cruda o mal cocida de animales infectados, principalmente cerdo, ovejas y cabras, y con menor frecuencia en vacas. En pequeños rumiantes, especialmente en cabras, existe un riesgo adicional de transmisión a través de la leche cruda, debido a la presencia de taquizoítos en la leche. Dado que la infección se adquiere principalmente por ingesta, se observa principalmente en animales adultos que pastan, siendo especialmente relevante en hembras gestantes (Holec-Gasior & Solowińska, 2023).

## Periodo de incubación

---

La Organización Mundial de Sanidad Animal no proporciona un período de incubación específico para la toxoplasmosis en estas especies, se sabe que, tras la ingestión de ooquistes del parásito, el período de incubación suele ser de 1 a 3 semanas.

## Síntomas

---

En los pequeños rumiantes, la infección por toxoplasmosis suele ser asintomática; sin embargo, adquiere gran relevancia en hembras gestantes, ya que se asocia a un incremento en abortos, momificaciones, nacimientos de crías muertas. En caso de que las crías sobrevivan, nacen débiles y con alto riesgo de morir poco después. Cuando la infección ocurre al inicio de la gestación, el sistema inmune fetal aún no está completamente desarrollado, lo que generalmente resulta en aborto o muerte fetal. Si la infección se produce a mitad de la gestación, puede dar lugar a nacimientos de crías muertas o momificadas. En cambio, cuando la infección ocurre en una etapa avanzada del embarazo, las crías suelen nacer vivas pero infectadas, con mayor riesgo de patologías congénitas en órganos como riñones, hígado y cerebro, además de debilidad general. Estas crías también pueden actuar como diseminadores de la enfermedad hacia humanos (Holec-Gasior & Solowińska, 2023).

## Diagnóstico

---

El diagnóstico de toxoplasmosis en pequeños rumiantes se realiza principalmente mediante pruebas serológicas, que permiten detectar la presencia de anticuerpos específicos contra el parásito. La detección de IgG es fundamental para confirmar una infección primaria o identificar infecciones previas, ya que los niveles de IgG alcanzan su punto máximo entre 1 y 2 meses después de la infección y luego disminuyen gradualmente. También se puede medir IgM, cuyos niveles indican una infección aguda reciente, observable en días o semanas tras la exposición al patógeno.

Otro método diagnóstico es el uso de pruebas moleculares, como PCR y RT-PCR, que se utilizan como complemento de las pruebas serológicas o en casos donde estas no son factibles, como en recién nacidos que están alimentándose de calostro o en el diagnóstico intrauterino de infecciones en gestaciones tempranas. También existen kits de ELISA específicos para confirmar la infección, como el PrioCHECK® Toxoplasma, que pueden emplearse en el campo para facilitar el diagnóstico ([Holec-Gasior & Solowińska, 2023](#); [Martínez-Rodríguez et al., 2020](#)).

## Tratamiento

---

La vacunación se considera una medida importante para la prevención y el control de la toxoplasmosis en rumiantes menores, ya que proporciona protección a las hembras durante la preñez y reduce el desarrollo de quistes en los tejidos, aunque no elimina por completo el riesgo de transmisión. En Costa Rica, no hay evidencia de que se comercialicen vacunas para rumiantes menores

contra la toxoplasmosis. A nivel internacional, Toxovax<sup>®</sup>, una vacuna viva atenuada, se usa en países como Nueva Zelanda, Reino Unido y España para reducir abortos en ovejas, pero no está confirmada en el mercado costarricense. Se recomienda a los productores consultar con las autoridades veterinarias o proveedores locales para verificar la disponibilidad de opciones preventivas.

Otra alternativa es el uso de fármacos, aunque su eficacia es variable, ya que el diagnóstico suele realizarse en etapas avanzadas de la infección, cuando ya se han producido abortos. La administración oral puede ser efectiva contra los esporozoítos recién liberados de los ooquistes esporulados. Sin embargo, este tratamiento tiene limitada efectividad contra los taquizoítos y bradizoítos, que muestran alta resistencia al estar dentro de las células y enquistados en etapas crónicas (Sánchez-Sánchez et al., 2018).

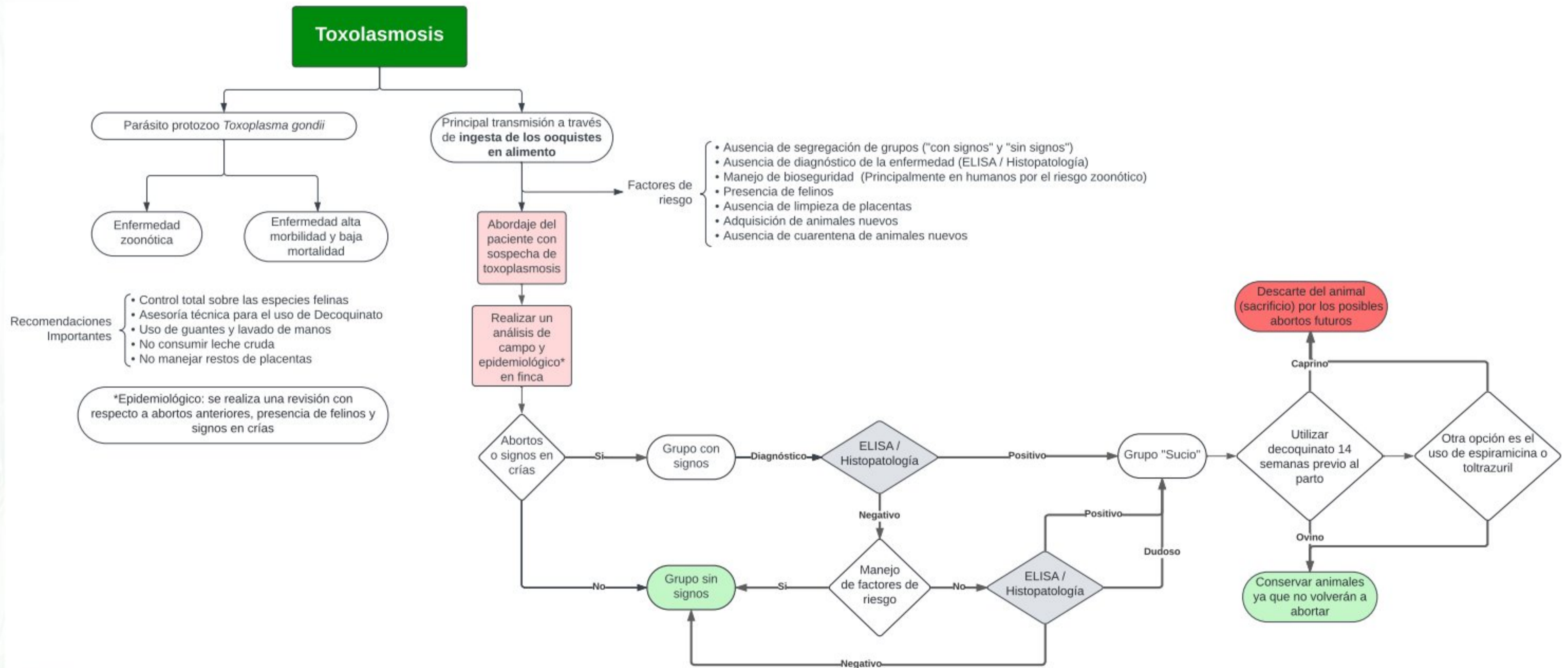
## Manejo y Control

Una de las medidas de control para la toxoplasmosis es el almacenamiento seguro del alimento. Mantener los alimentos en un ambiente higiénico y seguro, evitando el contacto con otros animales, especialmente gatos, para prevenir la contaminación por heces. Igual, se recomienda reducir la presencia de otros animales en la finca y limitar el acceso de gatos a las áreas de pastoreo, ya que son los principales diseminadores del parásito. También es importante el establecimiento de protocolos de control de plagas.

Asimismo, en las madres se debe verificar su condición corporal y nutrición. El asegurar que las hembras mantengan una buena condición corporal y nutricional, así como alojarlas en espacios higiénicos, fortalece su sistema inmunológico y reduce el riesgo de pérdida de crías. En casos de abortos, es esencial la eliminación

de placentas y restos de abortos, debido a que descartar adecuadamente estos materiales ayuda a prevenir la exposición y posible transmisión del parásito. Por otra parte, se deben de tener criterios de compra de animales para evitar adquirir animales de fincas con prácticas higiénicas deficientes, con antecedentes de toxoplasmosis o sin pruebas de seronegatividad en los animales destinados a la venta (Soto, 2021; Sánchez-Sánchez et al., 2018).

Diagrama de flujo 8

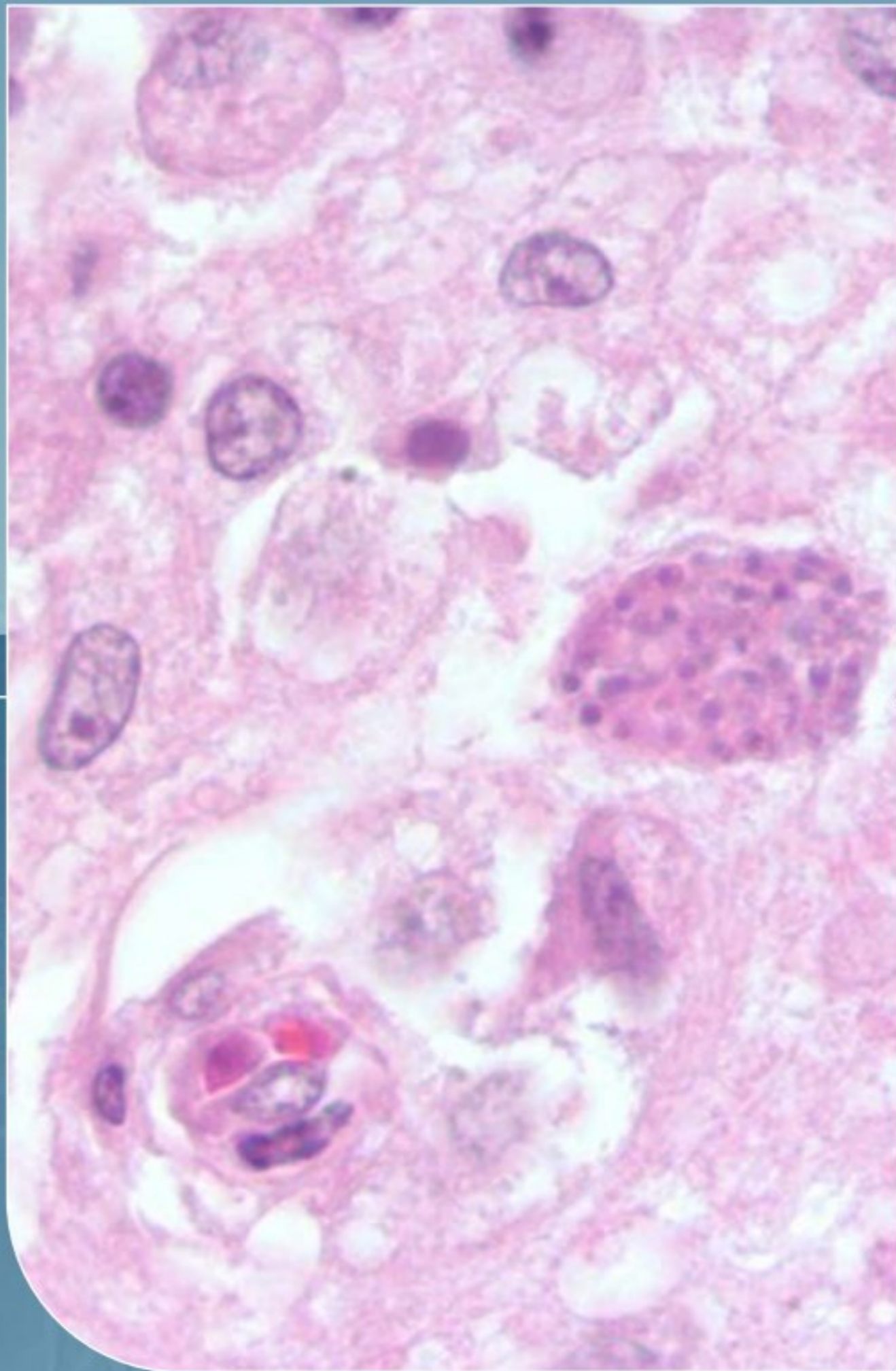


## Referencias

---

- Holec-Gąsior, L., & Sołowińska, K. (2023). Detection of *Toxoplasma gondii* Infection in Small Ruminants: Old Problems, and Current Solutions. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 13(17), 2696. <https://doi.org/10.3390/ani13172696>
- Martínez-Rodríguez, L. C., Tafur-Gómez, G. A., & Guzman-Barragan, B. L. (2020). *Toxoplasma gondii* in small ruminants in northeastern areas of Colombia: Seroprevalence and risk factors. *Parasite Epidemiology and Control*, 10, e00147. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2020.e00147>
- Sánchez-Sánchez, R., Vázquez, P., Ferre, I., & Ortega-Mora, L. M. (2018). Treatment of Toxoplasmosis and Neosporosis in Farm Ruminants: State of Knowledge and Future Trends. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 18(15), 1304. <https://doi.org/10.2174/1568026618666181002113617>
- Soto, C (2021). Enfermedades infecciosas en ovejas y cabras: *Toxoplasma* y *neospora* <https://repositorio.una.ac.cr/items/bd33925e-3b6d-4680-bab6-e67fbc1e8ace>

# NEOSPOROSIS





## Introducción

Entre los protozoarios patógenos que afectan al ganado se encuentra *Neospora caninum*, un parásito apicomplejo que, aunque no representa un riesgo zoonótico, genera importantes pérdidas económicas en hatos de rumiantes debido principalmente a problemas reproductivos. Su ciclo de vida incluye varias formas: taquizoíto, quiste tisular y ooquiste, que se presentan en hospedadores intermediarios como los rumiantes, entre ellos bovinos, ovinos y caprinos. La transmisión de este protozoario ocurre tanto de forma vertical, mediante la infección del feto a través de la placenta, como de forma horizontal, mediante la ingestión de ooquistes presentes en agua o alimentos contaminados (Nayeri et al., 2022).

En los hospedadores definitivos, que suelen ser cánidos como perros, lobos, coyotes y dingos, la transmisión también ocurre de manera vertical y horizontal, siendo la ingesta de carne de hospedadores intermediarios con quistes tisulares una de las principales fuentes de infección, especialmente en perros (Nayeri et al., 2022).

En el caso de los pequeños rumiantes, se observa una mayor prevalencia de infección en ovinos, lo cual se atribuye a su comportamiento alimentario: al ser principalmente pastadores, tienen mayor exposición a patógenos presentes en el suelo, como los ooquistes de *Neospora caninum*. En cambio, las cabras, al ser ramoneadoras, presentan menor riesgo de infección y muestran menor positividad al parásito (Gazzonis et al., 2016).



## Periodo de incubación

---

La Organización Mundial de Sanidad Animal no proporciona un período de incubación específico para la neosporosis en rumiantes menores. Sin embargo, en bovinos, el período de incubación puede variar desde varias semanas hasta meses, dependiendo de factores como la vía de transmisión y la carga parasitaria. En ovejas y cabras, aunque la infección es menos común, se ha asociado con abortos y problemas reproductivos. Dado que la información específica sobre el período de incubación en rumiantes menores es limitada.



## Síntomas

---

En rumiantes menores, al igual que en bovinos, la infección por *Neospora caninum* se manifiesta principalmente en el sistema reproductivo, afectando especialmente a hembras gestantes. Los síntomas incluyen abortos espontáneos, nacimientos de crías muertas o de crías asintomáticas pero infectadas. La etapa de gestación en la que ocurre la infección influye en las consecuencias: infecciones tempranas suelen resultar en abortos o muerte fetal, mientras que infecciones en etapas avanzadas pueden provocar el nacimiento de crías débiles o portadoras del parásito, que podrían transmitirlo a generaciones futuras. En los adultos, los síntomas suelen ser subclínicos hasta que los problemas reproductivos se hacen evidentes en el rebaño (Gazzonis et al., 2016).

## Diagnóstico

Para el diagnóstico de neosporosis, se emplean métodos como la histopatología, inmunohistoquímica, pruebas serológicas y PCR. Generalmente se utilizan muestras de tejido de fetos abortados, por lo que se recomienda conservar estos tejidos para un diagnóstico adecuado. Uno de los desafíos en el diagnóstico es que el número de parásitos en los tejidos infectados suele ser bajo y las lesiones patológicas pueden confundirse con infecciones de otros parásitos, como *T. gondii* (Nayeri et al., 2022).

La evaluación histopatológica de los tejidos fetales abortados se considera un método básico para identificar abortos causados por protozoarios. Luego, es recomendable complementar el diagnóstico con pruebas serológicas como ELISA y la inmunofluorescencia indirecta (IFA). Esta última es el estándar de oro en el diagnóstico de neosporosis, ya que minimiza las reacciones cruzadas con *T. gondii*, mejorando así la especificidad del diagnóstico (Nayeri et al., 2022).

## Tratamiento

A pesar de los avances en medicina veterinaria, actualmente no existe un tratamiento completamente seguro y eficaz para *Neospora caninum* en rumiantes. Se han probado diversos fármacos quimioproliféricos y quimioterapéuticos con eficacia limitada. Entre los fármacos empleados, las triazinonas, administradas a corderos y terneros infectados, han mostrado capacidad para modular la respuesta inmune humoral, lo que ayuda a reducir los signos clínicos. La combinación de triazinonas con inhibidores

del folato ha demostrado reducir los abortos causados por este protozoario. En el Cuadro 3 se presenta una tabla que resume el uso de fármacos, con un enfoque en ovinos (Sánchez-Sánchez et al., 2018).

## Prevención y control

Las prácticas de bioseguridad y manejo son esenciales para reducir la contaminación ambiental con ooquistes de *N. caninum* provenientes de las heces de caninos cercanos o de aquellos presentes en el establecimiento. Estas medidas ayudan a prevenir nuevas infecciones, especialmente aquellas que podrían introducirse con animales infectados. Se recomienda considerar un hato cerrado, o, si es necesario introducir nuevos animales, realizar pruebas diagnósticas y someterlos a un período de cuarentena (Sánchez-Sánchez et al., 2018).

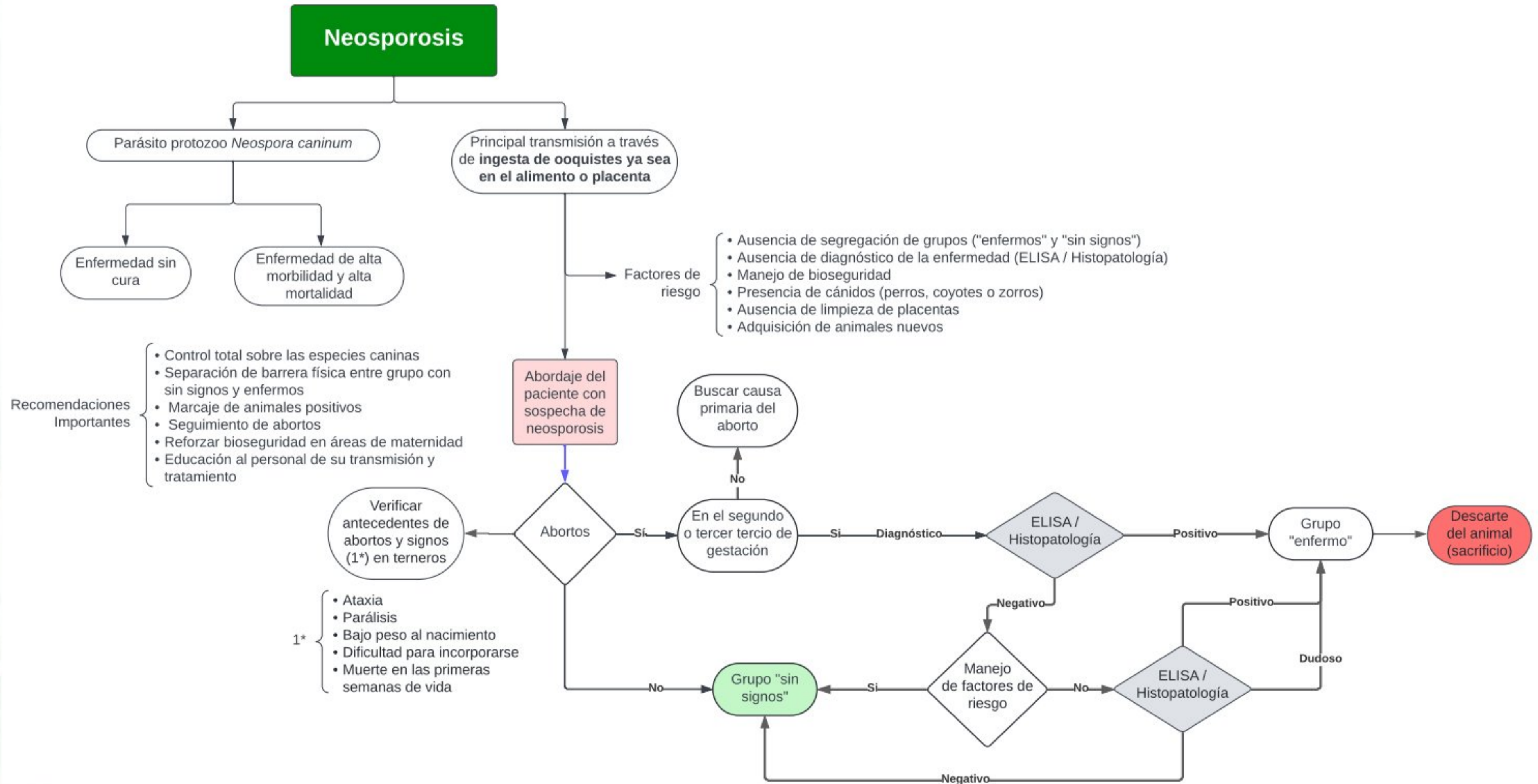
Entre las prácticas de bioseguridad recomendadas se incluyen:

- Restringir el acceso de gatos y perros a las áreas de alojamiento de los rumiantes, especialmente los que están gestantes, y a lugares de almacenamiento de alimentos y fuentes de agua.
- Retirar rápidamente las placentas y otros materiales fetales.
- Disponer adecuadamente de animales muertos y establecer control de roedores.

- En cuanto a prácticas reproductivas, se recomienda el uso de inseminación artificial en hembras seropositivas, transferencia de embriones y estrategias de prueba y descarte basadas en diagnósticos serológicos para controlar la infección.

Si bien estas medidas de control son cuidadosamente diseñadas, no siempre resultan económicamente viables ni completamente efectivas para eliminar la neosporosis en un rebaño. Por ello, se considera necesario complementarlas con enfoques inmunoterapéuticos para lograr un control más integral (Sánchez-Sánchez et al., 2018).

Diagrama de flujo 9





## Referencias

---

- Gazzonis, A. L., Alvarez Garcia, G., Zanzani, S. A., Ortega Mora, L. M., Invernizzi, A., & Manfredi, M. T. (2016). Neospora caninum infection in sheep and goats from north-eastern Italy and associated risk factors. *Small Ruminant Research*, 140, 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.05.010>
- Nayeri T, Sarvi S, Moosazadeh M and Daryani A (2022) The Global Prevalence of Neospora caninum Infection in Sheep and Goats That Had an Abortion and Aborted Fetuses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Vet. Sci.* 9:870904. doi: 10.3389/fvets.2022.870904
- Rivera G, H. (2001). Causas frecuentes de aborto Bovino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12(2), 117-122.
- Sanchez-Sanchez, R., Vazquez, P., Ferre, I., & Ortega-Mora, L. M. (2018). Treatment of toxoplasmosis and neosporosis in farm ruminants: state of knowledge and future trends. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 18. doi:10.2174/156802661866618100211361710.2174/156802661866618100211



## Anexos

Fármaco		Diseño experimental			Principales resultados
Clasificación	Componente	Animal	Infección	Tratamiento	
Triazinonas	Toltrazuril	Corderos	Infectados de forma congénita	20 mg/kg PO, en los días 0, 7, 14 y 21 luego del nacimiento	Disminución de los niveles de anticuerpos, pero no hubo reducción en la severidad de las lesiones histopatológicas
Triazinonas + inhibidores de folato	Toltrazuril + sulfametoxazol y trimetoprim	Vacas de leche	Condiciones de campo con altas tasas de abortos	Toltrazuril 20 mg/kg/d IV por 3 veces consecutivas a los recién nacidos durante la primera semana. Trimetoprim/sulfa 20 mg/kg IV una vez al año	Reducción de la tasa de abortos

**Cuadro 3.** Resumen de fármacos quimioprolifáticos y quimioterapéuticos en contra de la infección por *N. caninum* en ovinos. (Adaptado de Sánchez-Sánchez, R. et al., 2018).

# PARÁSITOS GATROINTESTINALES (PGI)





## Introducción

---

Los parásitos gastrointestinales (PGI) son uno de los mayores desafíos sanitarios en la producción de pequeños rumiantes, como ovejas y cabras. En particular, los nematodos gastrointestinales (NGI) y protozoos como *Eimeria* spp. afectan principalmente a estos animales, comprometiendo su salud, bienestar y productividad; tanto en sistemas de producción intensiva como extensiva (Rufino-Moya et al., 2024). Además, los climas tropicales y subtropicales favorecen su desarrollo, y su presencia es mayor en sistemas de producción basados en el pastoreo (Bedotti et al., 2018).

Las pérdidas económicas derivadas del incremento de mano de obra, la compra de antihelmínticos y la disminución en los parámetros productivos y reproductivos limitan el crecimiento de los sistemas dedicados a crianza de rumiantes menores (Freitas et al., 2023). Donde ya se reportan resistencia antihelmíntica al albendazol, la ivermectina y el levamisol en el caso de granjas ovinas del país (Castro-Arnáez et al., 2021).



## Síntomas

---

Las infecciones por PGI en pequeños rumiantes presentan una variedad de síntomas que varían según la carga parasitaria, la especie del parásito y la susceptibilidad del animal; llevándolo incluso a la muerte. A continuación en el Cuadro 4 se presentan los síntomas más comunes:

**Cuadro 4.** Sintomatología y efectos en pequeños rumiantes por parásitos gastrointestinales.

Síntomas	Efecto
<p><b>Pérdida de peso y baja condición corporal</b></p> 	<p>La reducción en la absorción de nutrientes y la pérdida directa de proteínas contribuyen a un estado de malnutrición, afectando el crecimiento de los animales jóvenes y reduciendo la producción de leche en hembras lactantes.</p>
<p><b>Diarrea</b></p>	<p>La diarrea provoca una pérdida importante de líquidos y electrolitos, lo que puede llevar a la deshidratación y debilitar aún más al animal. Además, la diarrea contamina el ambiente, aumentando el riesgo de reinfección.</p>
<p><b>Edema submandibular</b></p> 	<p>El edema submandibular es un signo de anemia severa y desnutrición proteica. Además, el estado de salud deteriorado reduce su capacidad de responder al tratamiento antiparasitario.</p>

Síntomas	Efecto
<p><b>Pérdida de apetito</b></p> 	<p>La disminución en la ingesta de alimento agrava la malnutrición y el bajo rendimiento productivo, debilitando también la inmunidad y aumentando el riesgo de infecciones secundarias.</p>
<p><b>Anemia</b></p> 	<p>La anemia reduce la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre, provocando letargo, debilidad y bajo rendimiento en las actividades metabólicas del animal. La anemia severa puede ser mortal si no se trata a tiempo, y los animales afectados requieren más tiempo para recuperarse.</p>

Adaptado de Köbrich et al., 2021.



## Diagnóstico

El diagnóstico adecuado es fundamental para un manejo eficiente de las infecciones por PGI, incluyendo técnicas como coprológico, el cual es un método cualitativo (presencia o ausencia) o McMaster como método cuantitativo (recuento de HPG) (Sabatini et al., 2023), además de valorar los signos clínicos y pruebas hematólogicas o bioquímicas complementarias. A continuación se detallan los diferentes métodos de diagnóstico y sus características:

- Examen coprológico: El análisis de heces permite identificar la presencia de huevos o ooquistes de parásitos mediante técnicas de flotación o sedimentación (Figura 17).
- Método de Mc Master: Una técnica cuantitativa para contar la cantidad de huevos por gramo (HPG) en las heces, útil para estimar la carga parasitaria y tomar decisiones de tratamiento.
- Observación de síntomas: La evaluación de signos clínicos ayuda a determinar la gravedad de la infección.
- Hemogramas y análisis bioquímicos: En casos graves, la anemia y la pérdida de proteínas pueden evaluarse mediante un análisis de sangre, útil para infecciones por parásitos hematófagos como *Haemonchus contortus*.

## Manejo y control

De acuerdo con Reyes-Guerrero et al. (2021) se pueden llevar a cabo una serie de prácticas de manejo con métodos alternativos para el control de parásitos, los cuales se detallan a continuación:

### Desparasitación selectiva

La combinación entre medición de la condición corporal, FAMACHA© y el conteo fecal de huevos permite establecer un criterio de desparasitación, teniendo que evaluar únicamente a los animales seleccionados (FAMACHA© - CC) y que tratar a los confirmados con carga alta (McMaster) (Cuadro 5).

## Manejo del pastoreo

Teniendo en cuenta el ciclo biológico del parásito (Figura 18), es fundamental controlar los tiempos de descanso de los potreros para lograr romper su ciclo, el cual puede tardar hasta 25-28 días en completarse. Si no se logra, las larvas infectantes (L3) pasarán al pasto, el animal las ingerirá y dentro del animal continuarán su desarrollo hasta llegar a adultas y generar más huevos que darán continuidad al ciclo.

Por otra parte, se tiene la resistencia de los parásitos a los antihelmínticos, los cuales si los usamos indiscriminadamente y se tienen animales con resistencia (Figura 19 a); entonces, a pesar del manejo del potrero los animales contarán siempre con parásitos (resistentes) y contaminarán los potreros. Si no se realiza la desparasitación y pasan de igual forma a un potrero seguro (Figura 19 b), el animal depositará tanto huevos de parásitos resistentes como sensibles, sin haberse reinfectado en el potrero. Por último, el animal si es tratado pero pasa a un potrero contaminado se seguirá contaminando y promoviendo parásitos resistentes (Figura 19 c).

Dado lo anterior, es fundamental un equilibrio en que existan parásitos sensibles y no únicamente resistentes por exceso en el uso de antihelmínticos, además de garantizar potreros seguros (donde se rompió el ciclo del parásito). **Uso de plantas con actividad antihelmíntica**

Algunas plantas y leguminosas se destacan por su alto contenido de metabolitos secundarios, como taninos, flavonoides y otros polifenoles, que han demostrado ser una alternativa eficaz para el control de nematodos gastrointestinales en rumiantes. Teniendo efectos como reducir cantidad de huevos y afectar el desarrollo larvario de estos parásitos. Además, la inclusión de algunas de ellas en la dieta de los animales no solo contribuye al control parasitario, sino que también aporta proteínas de calidad. Esto las

posiciona como una solución sostenible y funcional en sistemas de producción animal.

### **Selección genética de animales resistentes**

La resistencia genética en pequeños rumiantes se basa en la capacidad de algunos animales de controlar infecciones o enfermedades gracias a su respuesta inmune adaptativa, un rasgo heredable que puede ser transmitido a la progenie. Este enfoque permite seleccionar animales con mayor resistencia a nematodos gastrointestinales mediante la evaluación de la respuesta de algunos parámetros como el conteo de huevos en heces y hematocrito. La implementación de programas de mejoramiento genético enfocados en estos rasgos reduce la contaminación del ambiente por nematodos, disminuye la dependencia de antihelmínticos y mejora la productividad en las fincas.

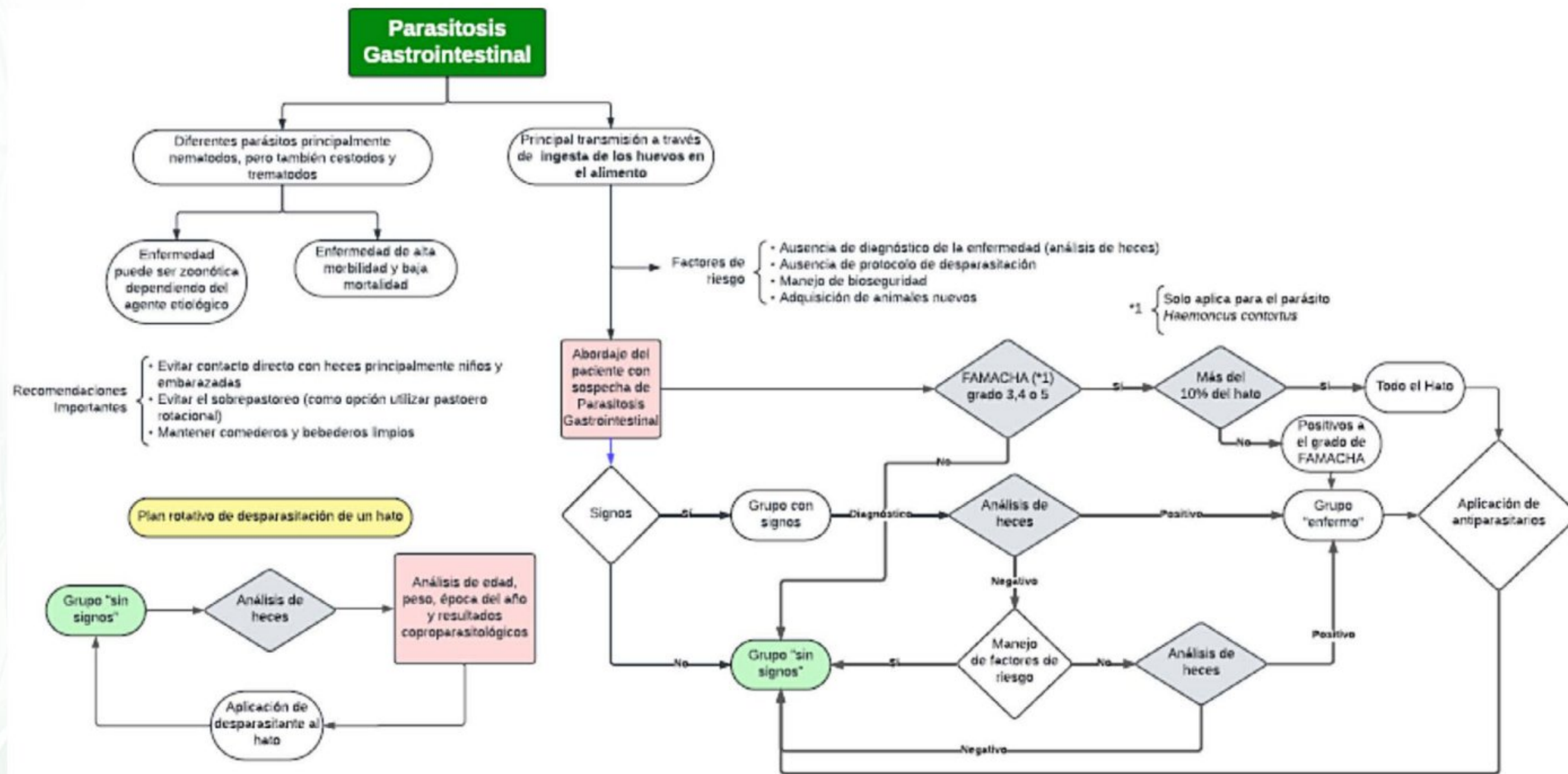
### **Control biológico**

El uso de hongos nematófagos se ha posicionado como una alternativa eficaz para el control de nematodos en ganado. Estos organismos producen estructuras que, al ser incorporadas en la dieta o administradas oralmente, atraviesan el tracto digestivo y llegan a las heces, donde interactúan con las larvas de nematodos, reduciendo su población. Esta estrategia contribuye a disminuir las infecciones y re-infecciones en los animales, mejorando la salud del hato.

### **Manejo integrado**

Si se trabaja en el control de los parásitos de una manera integrada, se puede tener un efecto tanto en la fase endógena como exógena de mismo, logrando potenciar los resultados deseados (Figura 20).

### Diagrama de flujo 10





## Referencias

---

- Bedotti, D. O., Cristel, S. L., Lux, J. M., Hurtado, A. W., & Babinec, F. J. (2018). Presencia y dinámica parasitaria en dos majadas de Cabras Criollas en el oeste de la Provincia de la Pampa, Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 12, 164-170.
- Köbrich, C., Castellaro, G., Williams, P., Cox, J. F., Pérez, P., Sandoval, C., ... & Contreras, C. (2021). Manual de Producción Caprina en contexto semiárido. INDAP-IICA. Santiago, Chile. 208 páginas
- Castro-Arnáez, I. C., Montenegro, V. M., Vargas-Leitón, B., Álvarez-Calderón, V., & Soto-Barrientos, N. (2021). Anthelmintic resistance in commercial sheep farms in Costa Rica. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 23, 100506. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100506>
- Freitas, L., Savegnago, R., Alves, A., Costa, R., Munaris, D., Stafuzza, N., Rosa, G. & Paz, C. (2023). Classification Performance of Machine Learning Methods for Identifying Resistance, Resilience, and Susceptibility to *Haemonchus contortus* Infections in Sheep. *Animals*, 13(374): 2-11. <https://doi.org/10.3390/ani13030374>
- Reyes-Guerrero, D. E., Olmedo-Juárez, A., & Mendoza-de Gives, P. (2021). Control y prevención de nematodosis en pequeños rumiantes: antecedentes, retos y perspectivas en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12, 186-204.

- Rufino-Moya, P. J., Zafra Leva, R., Gonçalves Reis, L., Acosta García, I., Ruiz Di Genova, D., Sánchez Gómez, A., ... & Martínez-Moreno, F. J. (2024). Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Small Ruminant Farms in Southern Spain. *Animals*, 14(11), 1668. <https://doi.org/10.3390/ani14111668>
- Sabatini, G. A., de Almeida Borges, F., Claerebout, E., Gianechini, L. S., Höglund, J., Kaplan, R. M., ... & Woodgate, R. (2023). Practical guide to the diagnostics of ruminant gastrointestinal nematodes, liver fluke and lungworm infection: interpretation and usability of results. *Parasites & Vectors*, 16(1), 58. [10.1186/s13071-023-05680-w](https://doi.org/10.1186/s13071-023-05680-w)
- Torres Acosta, J. F. J., González Pech, P. G., Pérez Cruz, M., Canul-Ku, H. L., Aguilar Caballero, A. J., Cámara Sarmiento, R., & Soto-Barrientos, N. (2014). Desparasitación selectiva Dirigida (DSD) en cabras.
- Win, S. Y., Win, M., Thwin, E. P., Htun, L. L., Hmoon, M. M., Chel, H. M., ... & Bawm, S. (2020). Occurrence of gastrointestinal parasites in small ruminants in the central part of Myanmar. *Journal of Parasitology Research*, 2020(1), 8826327. <https://doi.org/10.1155/2020/8826327>

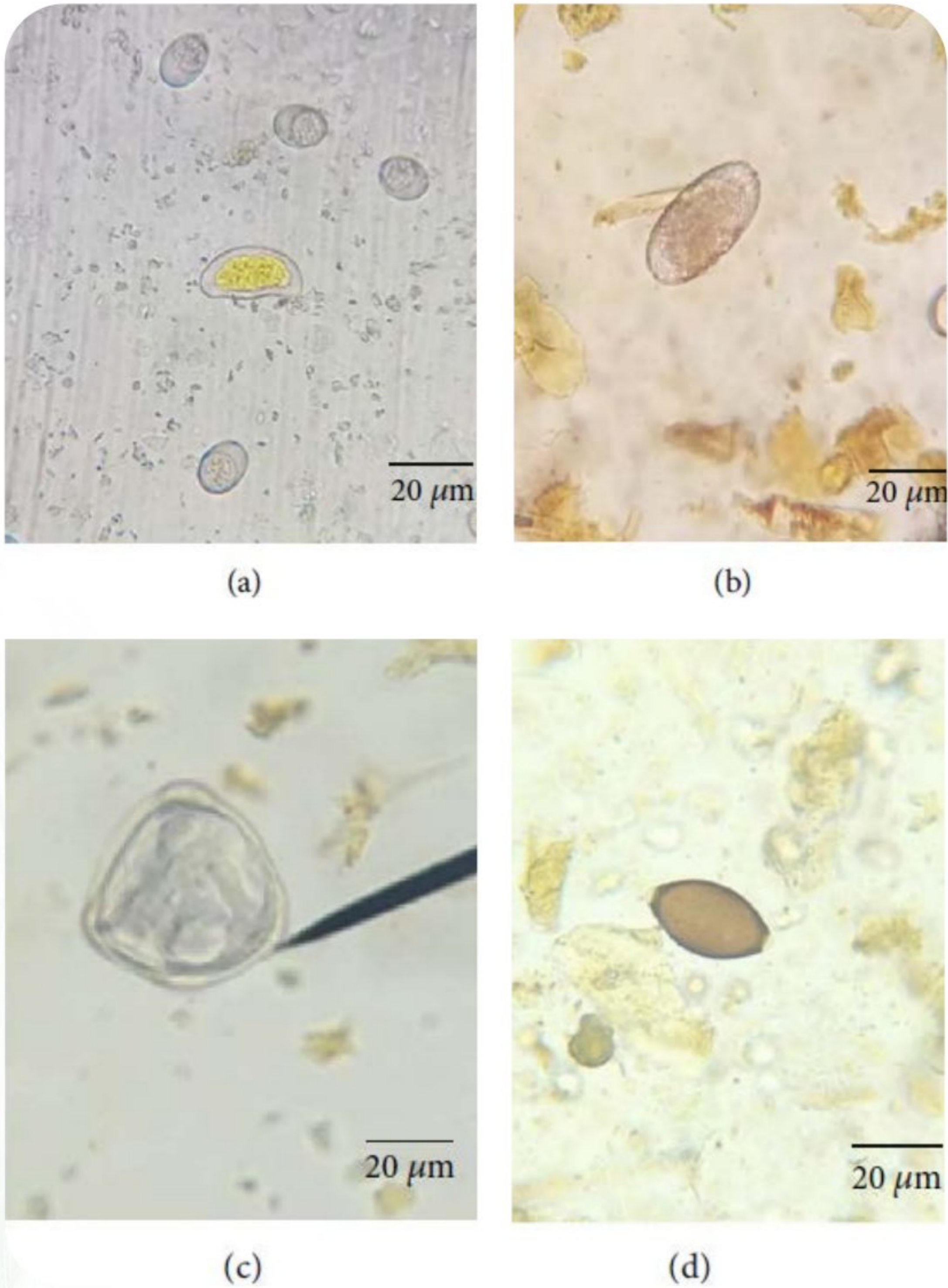


## Anexos

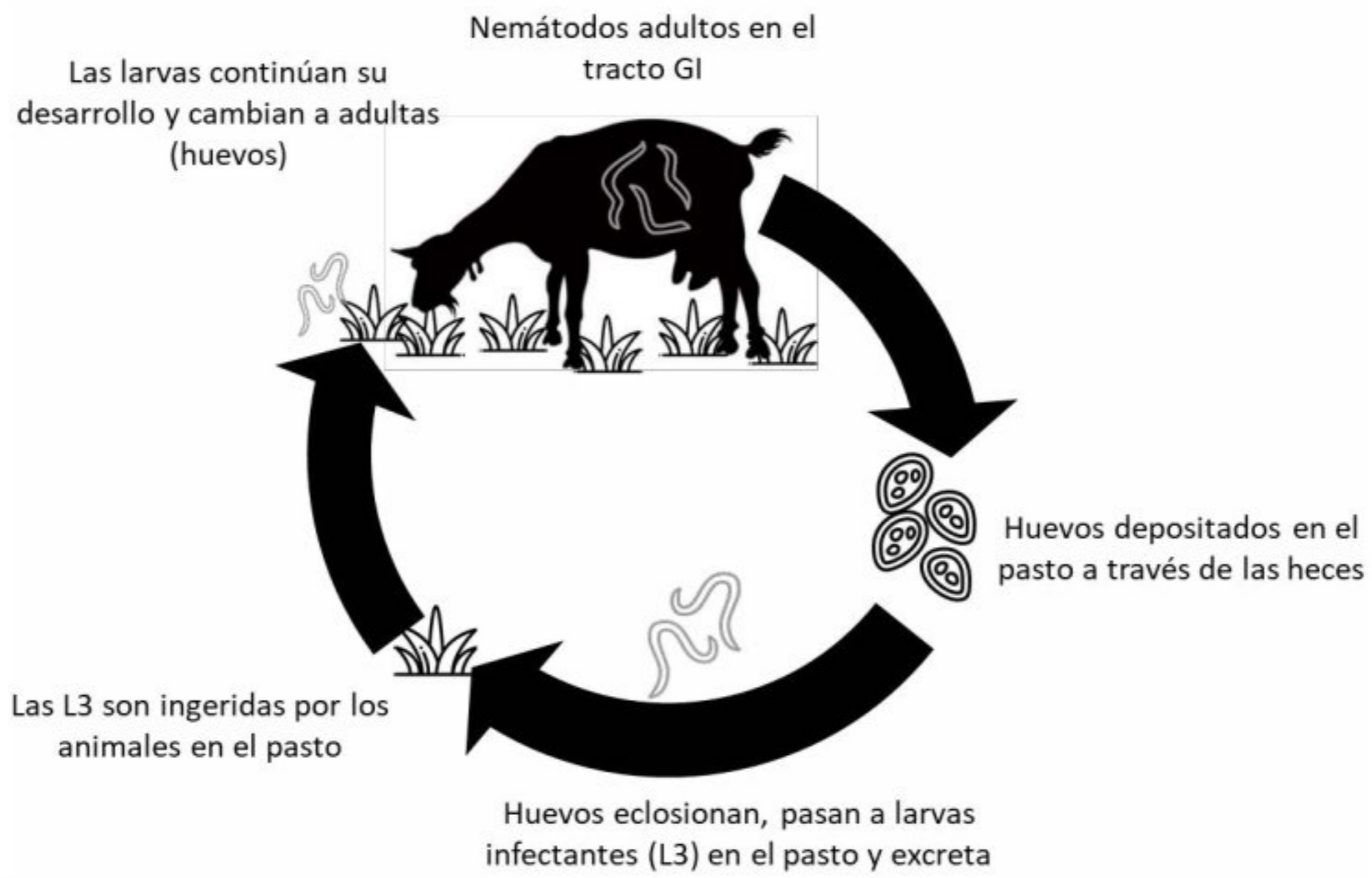
**Cuadro 5.** Desparasitación selectiva dirigida para el control de nematodos gastrointestinales de cabras.

FAMACHA®	Condición Corporal (CC)	Copro	McMaster	Desparasitación
1 a 3	$\geq 2$	No	-	No
1 a 3	$\leq 2$	Sí	Menor a 750 HPG	No
1 a 3	$\leq 2$	Sí	Mayor a 750 HPG	Sí
4 a 5	Cualquiera	Sí	Menor a 750 HPG	No
4 a 5	Cualquiera	Sí	Mayor a 750 HPG	Sí

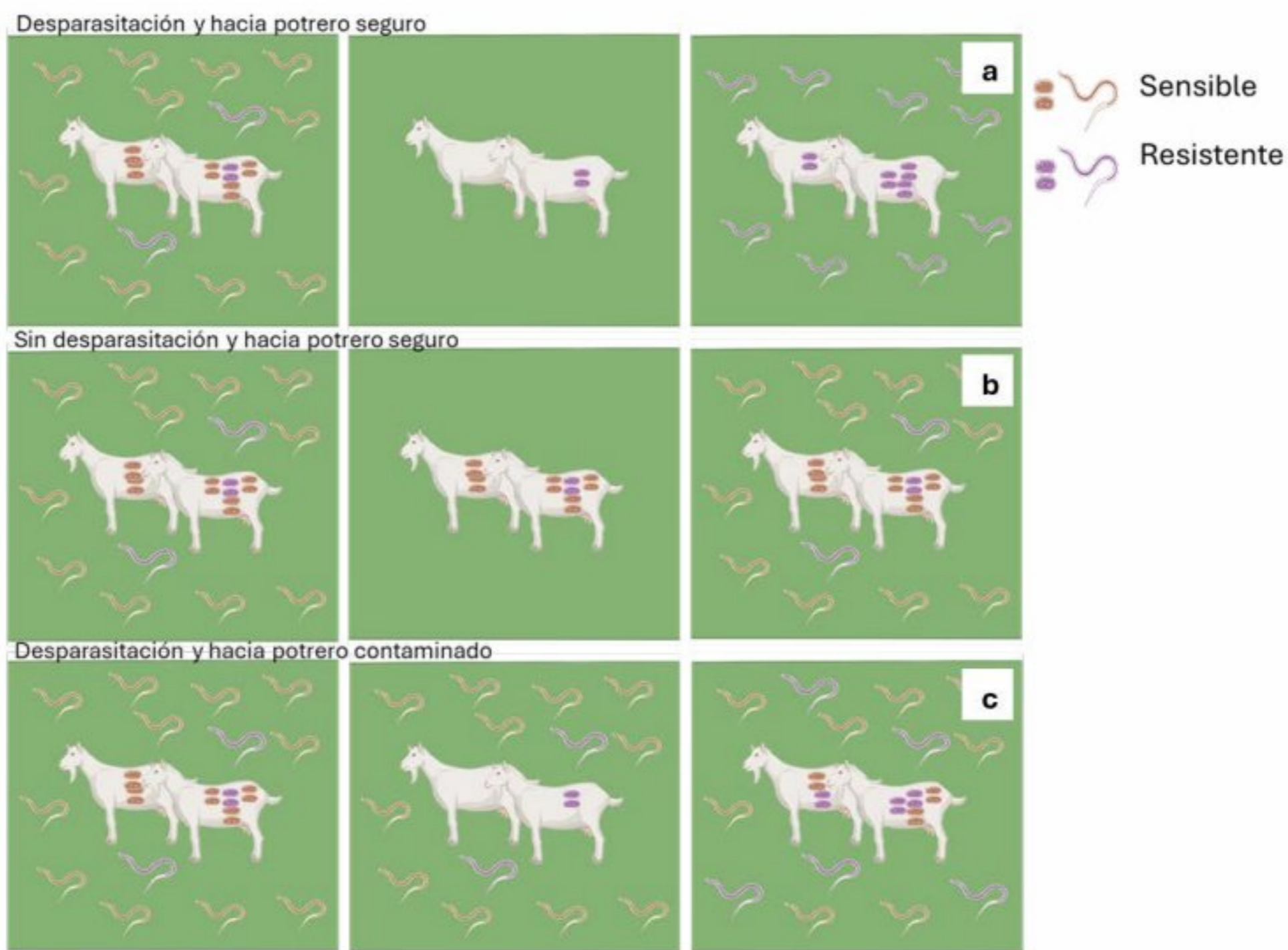
Fuente: Torres-Acosta et al. (2014).



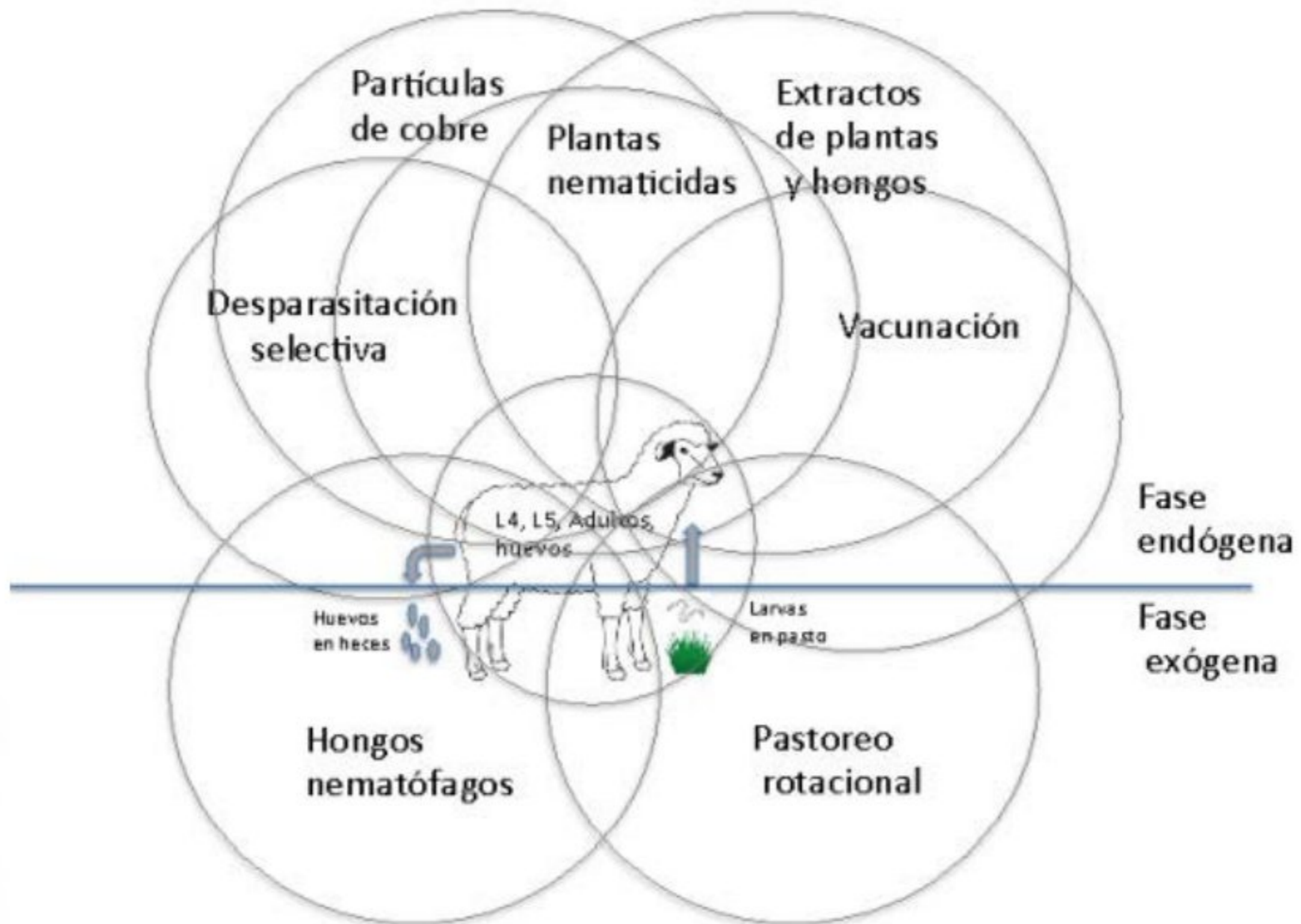
**Figura 17.** Ooquistes/huevos de parásitos: (a) *Eimeria* spp. ( $\times 400$ ), (b) *Trichostongyle* ( $\times 100$ ), (c) *Moniezia expansa* ( $\times 400$ ) y (d) *Trichuris* spp. ( $\times 400$ ) (Win et al. (2020).



**Figura 18.** Ciclo biológico del parásito e interacción con el animal (Elaboración propia, adaptado de Arece, 2019).



**Figura 19.** Efecto del manejo del potrero y la resistencia de los parásitos sobre la desparasitación de los animales (Elaboración propia, adaptado de Peregrini et al., 2010).



**Figura 20.** Esquema representativo de la integración de los principales métodos de control de nematodos gastrointestinales dirigidos a los distintos blancos evolutivos del parásito en sus fases endógena y exógena del ciclo biológico (Reyes-Guerrero et al., 2022).

Esta guía es el producto de un trabajo realizado por el Programa Producción Sostenible de Rumiantes Menores de la Escuela de Ciencias Agrarias, UNA y el Programa Hospital de la Escuela de Medicina Veterinaria, UNA. Dicha guía es el resultado de la experiencia, investigación, aplicación y validación de técnicas obtenida en la Finca Experimental Santa Lucía detectadas en los productores de rumiantes menores del territorio nacional. El objetivo general es capacitar a productores en el manejo sanitario de las principales enfermedades de rumiantes menores en Costa Rica, con el fin de mejorar la productividad de las fincas.



Centro de Recreo  
FBS-UNA-SITUN

UNA Campus Sostenible

Finca Experimental  
Santa Lucía...

C. El Pedregal

Calle Benavides

C. El Pedregal

C. la Gitana



# UNA

---

## UNIVERSIDAD

---

## NACIONAL

---

### COSTA RICA



PUBLICACIONES  
UNIVERSIDAD NACIONAL

5924-25 P.UNA