






# Estrategia para el manejo de rebaños de ovinos infectados con paratuberculosis

Velázquez-Morales, J.V.<sup>1</sup>; Quintero-Elisea, J.A.<sup>2</sup>; Conde-Hinojosa, M.P.<sup>3</sup>; Valencia-Franco, E.<sup>4</sup>; Cortez-Romero, César<sup>5\*</sup>

- <sup>1</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrado Regional Estado de México Oriente, Hospital General de Zona No. 57, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. C.P. 54769.
  - <sup>2</sup> Departamento de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. C.P. 32310.
  - <sup>3</sup> Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330. Ciudad de México.
  - <sup>4</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec, Puebla, México. C.P. 73900.
  - <sup>5</sup> Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí. Posgrado en Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Iturbide No. 73, Salinas de Hidalgo, S.L.P., México. C.P. 78600.
- \* Autor de correspondencia: ccortez@colpos.mx

## PROBLEMA

La paratuberculosis (PTB) es considerada una enfermedad propia del ganado bovino, caprino, ovino y animales silvestres como el ciervo rojo, dado que todos los rumiantes son susceptibles. La PTB es crónica consuntiva e incurable, causa severa gastroenteritis crónica granulomatosa con linfangiectasis y linfangitis asociada, cuya consecuencia final es la aparición de síndrome de malnutrición, con pérdida de peso, diarrea crónica o intermitente y eventualmente la muerte. El agente causal es el *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP). En rumiantes domésticos y silvestres, la transmisión horizontal de MAP es oro-fecal y se ha sugerido la transmisión vertical a través de placenta y semen. Los ovinos más susceptibles de contraer la infección son principalmente los jóvenes, especialmente antes de los seis meses de edad o durante la lactancia, a partir de la contaminación de la glándula mamaria con heces, las cuales pueden contener MAP o bien al consumir forraje contaminado por micobacterias (Figura 1). Algunos ovinos infectados pueden no mostrar signos clínicos durante su vida productiva, lo cual es un contratiempo para controlar la infección, ya que los animales pueden propagar la infección a través de heces, antes de mostrar cualquier signo clínico.

**Cómo citar:** Velázquez-Morales, J.V., Quintero-Elisea, J.A., Conde-Hinojosa, M.P., Valencia-Franco, E., Cortez-Romero, C. (2022). Estrategia para el manejo de rebaños de ovinos infectados con paratuberculosis. *Agro-Divulgación*, 2(4).

**Editores académicos:** Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

*Agro-Divulgación*, 2(4). Julio-Agosto. 2022. pp: 25-28.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International





**Figura 1.** Ovinos con pérdida progresiva de la condición corporal (A y B), ocasionada por la infección de *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*.

Se estima que, por cada caso clínico diagnosticado en una granja, hay al menos otros 25 rumiantes que pueden estar infectados. En México, la PTB está ampliamente distribuida, los estudios indican que la tasa de prevalencia se encuentra entre el 5 y el 30%, principalmente en bovinos, caprinos, ovinos y toros de lidia. En el Estado de San Luis Potosí, México, se ha reportado la prevalencia de 4.2 a 33.3% en ovinos en estado clínico y subclínico, con un promedio del 7.5% entre diferentes comunidades.

## **SOLUCIÓN PLANTEADA**

### **Limpieza de excreciones fecales en el rebaño**

El agente causal de la enfermedad se elimina a través de las heces, de rumiantes con o sin signos clínicos. Cuando un animal ya muestra signos clínicos puede excretar entre  $1.3 \times 10^5$  y  $5.9 \times 10^9$  microorganismos por gramo de materia fecal. Esta cantidad de microorganismos es alta, debido a que en infecciones experimentales se reportan  $10^3$  microorganismos de MAP vía oral en corderos. Por lo tanto, el medio de infección más común es por la vía oral (oro-fecal) durante la ingestión de pastos, suplementos y agua contaminada con heces infectadas. Adicionalmente, los animales jóvenes amamantados por una madre con PTB pueden ingerir *M. paratuberculosis* directamente de la leche infectada o de la contaminación fecal de los pezones.

### **Identificación y eliminación de ovinos infectados para reducir la prevalencia de PTB**

Las pruebas utilizadas para la identificación de animales infectados, para la estimación de prevalencia y para programas de control de la enfermedad más comúnmente utilizadas son: el cultivo de MAP, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR; ambas realizadas con muestras de heces) y el ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA) realizada con muestras de suero sanguíneo. No obstante, la base del control de esta enfermedad es realizar pruebas de diagnóstico para hacer una identificación y eliminación de los animales infectados.

### **Cuidado del bienestar animal**

Los factores que ocasionan estrés, tales como la desnutrición, la infección parasitaria, viral o bacteriana, pueden influir en la transición del estado subclínico al estado clínico de PTB. En las hembras, la regulación inmune durante la gestación para no rechazar el embrión parece favorecer la proliferación de infección y la seroconversión de animales que se infectaron a temprana edad. En estudios *in vitro* encontraron que, la prolactina y la hormona del crecimiento, disminuyen la capacidad de los macrófagos bovinos para controlar el crecimiento de MAP intracelular. En consecuencia, se puede suponer que las fluctuaciones en los niveles circulantes de estas hormonas que ocurren durante el parto y la lactancia generan que los fagocitos sean permisivos al crecimiento intracelular de MAP. En el caso de los machos, la expresión de signos clínicos puede ser debido a los factores que generan inmunosupresión, tal es el caso de proporcionar una alimentación con un nivel nutricional bajo, el cual es un factor de estrés común en las unidades de producción intensiva.

### **Manejo ético del rebaño y de sus productos o subproductos**

A pesar de que la enfermedad afecta principalmente a rumiantes, se ha considerado el vínculo entre la enfermedad de Johne y la enfermedad de Crohn en humanos, lo cual ha generado preocupación sobre la seguridad de productos lácteos. Aunque el papel de MAP



**Figura 2.** Rebaño ovino en un sistema de pastoreo, con resultado positivo a paratuberculosis por pruebas serológicas, bacteriológicas y moleculares.

como agente etiológico de la enfermedad de Crohn en humanos es objeto de debate, pues no existe evidencia definitiva para demostrar su relación.

Las recomendaciones para el manejo de rebaños de ovinos infectados con paratuberculosis son factibles para realizar en los diferentes sistemas de producción (intensivo, extensivo o mixto) y se basan en cuatro principales actividades: *limpieza de excreciones fecales en el rebaño, identificación y eliminación de ovinos infectados para reducir la prevalencia de PTB, cuidado del bienestar animal y manejo ético del rebaño y de sus productos o subproductos.*

### IMPACTOS E INDICADORES

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología	Competitividad	Certificaciones
		Gobierno de los Estados			Económico		Recursos Humanos
Modelo de negocio	Creación o re-inversión de un negocio	Productores independientes	Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Comercio, Transporte, Educación, Ocio, etc.		Educación	Comercio	Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo	Comunidades Agrarias	Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento que prestan industrias de las Tecnologías de Información y comunicación, de consultoría empresarial, de planificación financiera, de informática y de investigación científica.		Salud Pública	Generación de empleos	Número de publicaciones
		Poblaciones en particular		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)		Capacitación	Número de familias beneficiadas
							Empresas rurales formadas
							Transferencias tecnológicas
							Desarrollo de productos y servicios para la sociedad
							Exportación incremento (%)
							Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico