

Importancia y generalidades de las pruebas de diagnóstico de Paratuberculosis

Velázquez-Morales, José Vicente^{1,2}; Santillán-Flores, Marco Antonio³; Córdoba-López, Dionicio³; Soriano-Robles, Ramón¹; Cortez-Romero, César^{4,5*}

¹ Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Biología de la Reproducción, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina C.P. 09340, Alcaldía Iztapalapa, México, CDMX.

² Instituto Mexicano del Seguro Social, OOAD Regional Estado de México Oriente, HGZ 57, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. C.P. 54769.

³ CENID, SAI-Microbiología. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México.

⁴ 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. CP. 78620.

⁵ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Posgrado de Recursos Genéticos y Productividad - Ganadería. Montecillo, Texcoco, México. C.P. 56264.

* Autor de correspondencia: ccortez@colpos.mx

Problema

Paratuberculosis (Ptb) es una enfermedad contagiosa principalmente en bovinos, ovinos, cabras y otros rumiantes; el organismo que causa de esta enfermedad es *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis* (MAP) la cual causa lesiones en intestino. Las lesiones pueden presentarse 12 meses antes de que se manifieste la enfermedad. El avance de la enfermedad varía de manera individual; los signos clínicos generalmente se presentan meses o años después de la infección, dependiendo de la especie. En ovinos y caprinos el período de ausencia de signos clínicos a paratuberculosis tiende a ser más corto en comparación a los bovinos, pero no hay un marco de tiempo definido. Se puede sospechar de paratuberculosis por la pérdida de peso, hinchazón en la parte inferior de la mandíbula, deshidratación, anemia y presencia de diarrea, aunque en ovinos y caprinos no es tan evidente este último signo clínico. Adicionalmente, se genera disminución en la producción de leche, en el rendimiento reproductivo y finalmente la muerte del individuo. No existe un tratamiento eficiente para esta enfermedad, debido a que MAP es un organismo intracelular. La mayor fuente de diseminación de MAP es el excremento de los animales infectados, es de especial atención el área de partos ya que es donde se puede contaminar la ubre de las madres, la cual podría ser una fuente de infección para

Cómo citar: Velázquez-Morales, J. V., Santillán-Flores, M. A., Córdoba-López, D., Soriano-Robles, R., Cortez-Romero, C. (2024). Importancia y generalidades de las pruebas de diagnóstico de Paratuberculosis. *Agro-Divulgación*, 4(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i6.384>

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

Publicado en línea: Octubre 2024.

Agro-Divulgación, 4(6). Suplemento. 2024. pp: 7-10.

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



la cría; otra ruta de infección de la micobacteria puede ser el consumo de pasto y agua contaminada con materia fecal. El uso de técnicas de diagnóstico permite implementar estrategias para contener la dispersión de MAP, ya que, se estima que por cada caso clínico detectado hay al menos 25 individuos que pueden estar infectados, sin expresar signos clínicos (Figura 1). Para controlar la Ptb es necesario detectar y eliminar oportunamente aquellos individuos infectados; para ello es importante implementar estrategias de diagnóstico, control y seguimiento.

Solución planteada

Realizar el diagnóstico de paratuberculosis, inicialmente, identificando la presencia de signos clínicos, posteriormente, realizar la búsqueda y confirmación de lesiones en intestino delgado, y para confirmar la presencia de la micobacteria se recomienda realizar pruebas de laboratorio que involucran la detección del ADN de MAP, con la realización de la técnica Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), utilizando muestras de materia fecal (Figura 2), aunque MAP también puede estar presente en sangre, leche y semen.

Por otra parte, existen pruebas de diagnóstico indirectas como lo son: la hipersensibilidad de tipo retardado (DTH), el ensayo de interferón, el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), la inmunodifusión en gel de agar (AGID), las cuales se basan en la detección de anticuerpos a la infección con muestras del suero de sangre (Figura 3).

Mientras tanto, el cultivo de MAP (Figura 4) se considera una prueba confirmatoria; sin embargo, se ha reportado que la micobacteria no puede ser detectada mediante esta técnica de aislamiento, en individuos infectados con menos de dos años de edad, ya que las concentraciones de la micobacteria son bajas.

El realizar el diagnóstico oportuno de paratuberculosis en los hatos permite reconocer a los animales que pueden propagar al microorganismo, lo cual es importante para realizar



Figura 1. Rebaño ovino con antecedentes de paratuberculosis (Ptb).



Figura 2. Toma de muestra de heces para la identificación de ADN de *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis* (MAP), por cultivo y/o por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR).



Figura 3. Toma de muestra sanguínea en ovinos, para la búsqueda de anticuerpos a paratuberculosis (Ptb).



Figura 3. Cultivo bacteriológico de *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis* (MAP) a partir de muestras de heces.

prácticas de manejo, con la finalidad de disminuir pérdidas económicas debido a: muerte prematura, disminución en la producción láctea, disminución en los indicadores de reproducción, reducción en la conversión alimenticia, disminución de peso, aumento de gastos por tratamientos médicos y por el aumento a la sensibilidad hacia otras enfermedades.

Las pruebas actuales de diagnóstico presentan dificultad para lograr la detección de la infección en etapas tempranas; por esta razón, se recomienda hacer uso de más de una prueba confirmatoria para realizar un diagnóstico adecuado de Ptb.

Agradecimientos

A las LGAC (Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento): Manejo Sustentable de Recursos Naturales (Campus SLP) y Ganadería eficiente, bienestar sustentable y cambio climático (PREGEP-Ganadería, Campus Montecillo), del Colegio de Postgraduados. El presente estudio forma parte del proyecto titulado: Distribución y viabilidad de *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis* en unidades de producción de ovinos financiado por recursos fiscales INIFAP SIGI 16593034896-P.

Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Sector	Impacto	Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
Servicios	Busca mejorar los sistemas que ya existen para hacerlos más eficientes y oportunos.	Productores de bovinos, ovinos y caprinos, en la república mexicana ya que la enfermedad esta diseminada a nivel nacional.	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería. Terciario: Servicios que se prestan a unidades de producción pecuarias, a facultades de educación superior, divulgación científica, productores, estudiantes y público en general interesado en el tema.	Social Económico	Ciencia y Tecnología Económico	Competitividad. Recursos Humanos.	Se genera transferencia de tecnología para tres estudiantes de la licenciatura en ingeniería agronómica y zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Para realizar trabajo de campo en las unidades de producción en el estado de Puebla, con el fin de generar desarrollo social y económico.
Modelo de negocio	Realizar asesorías y consultorías referentes al diagnóstico de PTB.	Gobierno de los Estados.		Conocimiento	Educación Salud Pública	Generación de empleos. Capacitación.	
Innovación frugal	Hacer más con menos. Implementar estrategias de bajo costo, Enfrentar las complejidades institucionales o limitaciones de recursos. Innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos económicos.	Productores independientes. Unidades de Producción de tipo intensiva, semi-intensiva y extensiva.	Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento y aplicación de técnicas de diagnóstico que prestan los laboratorios de diagnóstico veterinario y de investigación científica. Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) y de investigación científica				