

Revista Electrónica Nueva Época Veterinaria



- Sensibilidad a los antimicrobianos: *Corynebacterium pseudotuberculosis* biovar *ovis*
- Vacunología reversa: aplicaciones en el estudio de candidatos vacunales contra *Corynebacterium pseudotuberculosis ovis*
- Entendiendo la cognición canina
- Vacunas de ADN, una alternativa en la medicina veterinaria
- De la parasitología de aves silvestres a la patología de anélidos terrestres
- Linfadenitis caseosa en pequeños rumiantes: caracterización de la enfermedad
- Actividad antimicrobiana *In vitro* del extracto crudo de las hojas de *Eucalyptus globulus* y *Aloe vera barbadensis* sobre *Staphylococcus aureus* aislados de vacas con mastitis subclínica



DIRECTORIO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DIRECTORIO INTERNO

Dr. en TIE. Desiderio Rodríguez Velázquez
Director

Dr. en CARN. Jorge Antonio Varela Guerrero
Subdirector Académico

M. en C. Luis Fernando Vega Castillo
Subdirector Administrativo

COMITÉ EDITORIAL

Dr. en TIE. Desiderio Rodríguez Velázquez
Presidente

Dr. en CARN. Jorge Antonio Varela Guerrero
Secretario Ejecutivo

Dr. Abdelfattah Zeidan Mohamed Salem
Secretario Técnico

M. en C. Félix Salazar García
Coordinador de Planeación y Desarrollo Institucional

Dr. Jorge Acosta Dibarrat
Coordinador de Estudios Avanzados

Dr. Ignacio Domínguez Vara
Coordinador de Investigación

Dr. César Ortega Santana
Coordinador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal

Dr. José Mauro Victoria Mora
Coordinador del Hospital Veterinario Pequeñas Especies

M. en CARN. Adriana Yolanda Díaz Archundia
Coordinadora del Hospital Veterinario Grandes Especies

EDICIÓN

REVISTA ELECTRÓNICA NUEVA ÉPOCA VETERINARIA: Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Autónoma del Estado de México. Oficinas de Edición: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Difusión Semestral.

Revista Electrónica Nueva Época Veterinaria, Año 13, No. 2, Julio-Diciembre 2023, es una Publicación semestral editada por la Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario 100 Ote., Colonia Centro, Toluca, Estado de México, C.P. 50000, Tels. (722) 2965548 o 2966382 ext. 107, <http://veterinaria.uaemex.mx/cultura/revista-nueva-%C3%A9pocaveterinaria.html>, revnevt_fmvyz@uaemex.mx

Editor responsable: Dr. Abdelfattah Zeidan Mohamed Salem. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Reserva de Derechos al Uso Exclusivo no. 04-2022-010613202300-102, ISSN 2448-6612 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Dr. Abdelfattah Zeidan Mohamed Salem, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el Cerrillo Piedras Blancas, San Cayetano de Morelos, C. P. 50090, Toluca, Estado de México. Fecha de modificación: diciembre de 2024.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido aquí publicado sin fines de lucro, siempre y cuando no se modifique, se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Hecho en México, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX).

 Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

COMITÉ DE ARBITRAJE

Dra. Mona Mohamed Mohamed Yasseen Elghandour

Dr. Abdelfattah Zeidan Mohamed Salem

Dr. Martín Talavera Rojas

Dr. Rafael Cano Torres

Dra. María Antonia Mariezcurrena Berasain

Dr. Desiderio Rodríguez Velázquez

M. en C. Félix Salazar García

Dra. Celene Salgado Miranda

Dr. Jorge Acosta Dibarrat

Editor: Dr. Abdelfattah Zeidan Mohamed Salem

Asistente editorial: PIC. Elizabeth De la Rosa Valdespino

Responsable de la corrección de estilo del idioma inglés

Dr. Abdelfattah Zeidan Mohamed Salem

Interesados en formar parte del cuerpo de arbitraje, solicitarlo por escrito en formato libre a revnevt_fmvyz@uaemex.mx

CONTENIDO

SENSIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS: <i>Corynebacterium pseudotuberculosis biovar ovis</i>	5
VACUNOLOGÍA REVERSA: APLICACIONES EN EL ESTUDIO DE CANDIDATOS VACUNALES CONTRA <i>Corynebacterium pseudotuberculosis, ovis</i>	13
ENTENDIENDO LA COGNICIÓN CANINA	22
VACUNAS DE ADN, UNA ALTERNATIVA EN LA MEDICINA VETERINARIA	29
DE LA PARASITOLOGÍA DE AVES SILVESTRES A LA PATOLOGÍA DE ANÉLIDOS TERRESTRES	35
LINFADENITIS CASEOSA EN PEQUEÑOS RUMIANTES: CARACTERIZACIÓN DE LA ENFERMEDAD	39
ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA <i>in vitro</i> DEL EXTRACTO CRUDO DE LAS HOJAS DE <i>Eucalyptus globulus</i> Y <i>Aloe vera barbadensis</i> SOBRE <i>Staphylococcus aureus</i> AISLADOS DE VACAS CON MASTITIS SUBCLÍNICA	46
Bases para la publicación de artículos	51

DE LA PARASITOLOGÍA DE AVES SILVESTRES A LA PATOLOGÍA DE ANÉLIDOS TERRESTRES

FROM THE PARASITO- LOGY OF WILD BIRDS TO THE PATHOLOGY OF TERRESTRIAL ANNELIDS

Salgado-Miranda C.,¹ Soriano-Vargas E.^{1,*}

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, México.

* Autor de correspondencia: soriano@uaemex.mx

RESUMEN

Como la mayoría de los organismos vivos, las lombrices de tierra o anélidos terrestres, son parasitados por microorganismos. En estudios parasitológicos de aves silvestres que se alimentan de estos pequeños animales, ocasionalmente se pueden observar parásitos de las lombrices ingeridas. Aquí, se presentan hallazgos histopatológicos en la lombríz de tierra asociados con la infección de *Monocystis* sp.

Palabras clave: Lombríz de tierra, anélidos terrestres, aves, parásitos.

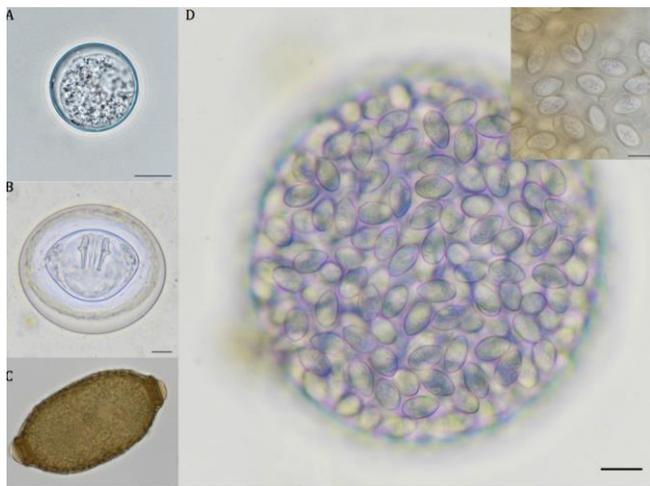
Abstract

The earth worms or terrestrial annelids are parasited by infectious microorganisms as similar as other living organisms. In parasitological studies of worm-eating wild birds, coccidial parasites are occasionally observed in the fecal samples. Here, the histopathological findings in *Monocystis* sp.-infected earth worms, are showed.

Key words: Earth worm, terrestrial annelids, wild birds, parasites.

En el estudio del estado de salud de las poblaciones de aves silvestres, además de los parámetros morfométricos, se toman muestras para estudios hematológicos, bacteriológicos, parasitológicos e histopatológicos. De manera particular, la identificación de enteroparásitos se realiza mediante la identificación del microorganismo o a partir de los huevos u ooquistes. En general, estas estructuras son identificables fácilmente. Sin embargo, también es común encontrar estructuras similares a las antes mencionadas y que escapan a la pronta identificación, como es el caso de las gregarinas (figura 1).

Figura 1. Estructuras reconocibles en muestras fecales de aves silvestres



A, ooquiste no esporulado de *Isospora*; B, huevo de cestodo; C, huevo de nematodo; D, ooquiste de gregarina (*Monocystis* sp.) con numerosos esporozoites. E, Barra = 10 μ m. Fuente: Elaboración propia.

LAS GREGARINAS

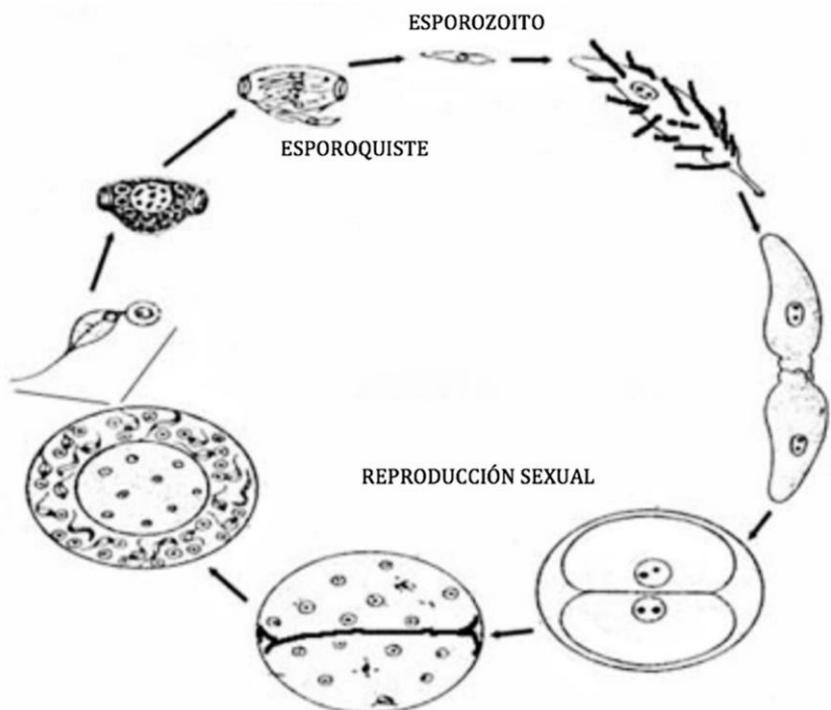
Los Apicomplexa son un grupo de eucariontes unicelulares, parásitos de humanos y animales, tanto vertebrados como invertebrados. Los Apicomplexa más importantes se dividen en cinco grupos principales: gregarinas, hemogregarinas, coccidias, hemosporidias y piroplasmas (Levine, 1988). Algunos Apicomplexa de humanos y animales son ampliamente estudiados (*Plasmodium*, *Toxoplasma*, *Cryptosporidium*, entre otros), mientras que se tiene muy poco conocimiento de otros protozoarios patogénicos en diversas especies animales. De manera particular, las gregarinas se consideran el grupo más primitivo en el árbol filogenético de los Apicomplexa. Infectan el tubo digestivo, cavidad celómica y órganos reproductivos de invertebrados de

agua dulce, marinos y terrestres: gusanos, moluscos, artrópodos, equinodermos y tunicados (Reyes Villanueva, 2004). La gran mayoría de las gregarinas son monoxenos (parásitos que cumplen su ciclo de vida en un hospedero único). Debido a su gran tamaño (200 a 600 μ m), los esporoquistes contienen cientos de esporas y son conspicuos al microscopio (figura 1). En general, se tiene muy poco conocimiento de las gregarinas, las cuales se distribuyen ampliamente y son relevantes en la reconstrucción de la historia evolutiva de los Apicomplexa (Simdyanov et al., 2017).

INFECCIÓN DE ANÉLIDOS TERRESTRES POR *MONOCYSTIS* SP.

Como todos los organismos terrestres y acuáticos, la lombriz de tierra es parasitada por microorganismos infecciosos. Un grupo de gregarinas del género *Monocystis* infectan a estos invertebrados. Se estima que al menos 114 especies de *Monocystis* infectan a los anélidos terrestres (Kundu et al., 2023). En el estómago de la lombriz, el esporoquiste (en forma de balón de fútbol americano) libera ocho (o más) esporozoitos (figura 2). Los esporozoitos recién eclosionados pasan a la cavidad celómica o se adhieren como parásitos extracelulares a las células epiteliales mesentéricas (Reyes Villanueva, 2004). De manera particular, *Monocystis* sp. infecta las vesículas seminales de la lombriz de tierra (figura 3) y se alimenta de una mórula de esperma mediante digestión enzimática y absorción de nutrientes (figura 4).

Figura 2. Ciclo de vida de *Monocystis* sp. en las vesículas seminales de la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*)



Fuente: Adaptado de Omoto y Cartwright (2003).

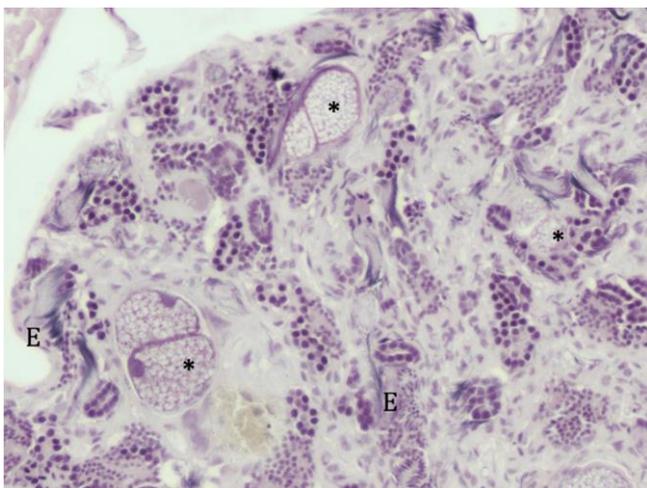
Figura 3. Lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*). Vesículas seminales (flechas). Tinción hematoxilina-eosina. Barra = 500 µm



Fuente: Elaboración propia.

En lombrices de tierra infectadas con *Monocystis* sp. se ha registrado disminución de tamaño corporal, baja fecundidad y en casos de infección severa (hasta 34 900 000 esporoquistes/individuo), inclusive la muerte (Field et al., 2003; Field y Michiels, 2005). En la lombricultura, lo anterior puede ocasionar pérdidas económicas significativas (Field y Michiels, 2005).

Figura 4. Lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*). Vesícula seminal. E, espermatozoides; gametoquistes (*) de *Monocystis* sp. Tinción hematoxilina-eosina. Barra = 10 µm.

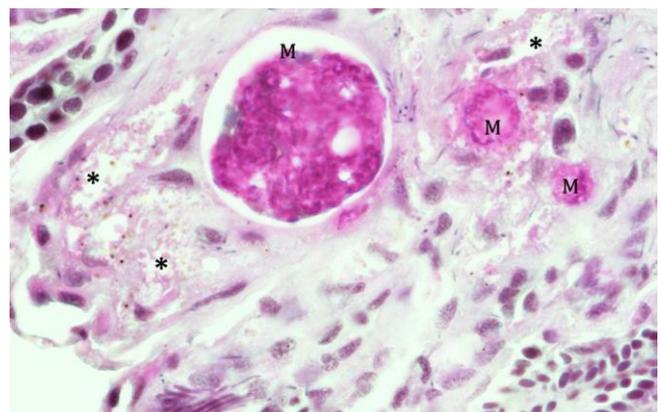


Fuente: Elaboración propia.

Los invertebrados han desarrollado una variedad de mecanismos de defensa muy eficientes. A diferencia de la inmunidad adaptativa, la cual se basa en el reconocimiento de antígenos específicos por parte de linfocitos T, B y anticuerpos, y que se observa únicamente en vertebrados, muchos mecanismos de inmunidad innata se encuentran tanto en vertebrados como en invertebrados.

En los invertebrados, los mecanismos celulares de inmunidad innata incluyen reparación de heridas, fagocitosis de microorganismos y reacciones de encapsulamiento. Además, los invertebrados poseen una gama de factores antimicrobianos, por ejemplo, tipo lisozima, proteasas, péptidos antimicrobianos y cascadas enzimáticas (Bilej et al., 2010). Particularmente, en los celomocitos es relevante la catalización de melanina y enzimas microbicidas por la fenoloxidas (homólogos de los leucocitos de los vertebrados) (Field et al., 2004).

Figura 5. Lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*). Vesícula seminal. Necrosis (*) circundante a gametocitos de *Monocystis* sp (M). PAS. Barra = 10 µm



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En conclusión, las características morfométricas de los ooquistes observados al microscopio permiten la identificación de *Monocystis* sp. en muestras coprológicas o incluso histológicas de intestinos de aves

silvestres insectívoras, particularmente comedoras de lombrices terrestres (figura 6).

Figura 6. Ejemplar de *Turdus rufiventris* subsp. *rufiventris* llevando lombrices a polluelos



Fuente: Fotografía de los autores.

REFERENCIAS

- Bilej, M., Procházková, P., Sileroiva, M., Josková, R. (2010). Earthworm immunity. *Adv Exp Med Biol*, (708):66-79.
- Field, S.G., Kurtz, J., Cooper, E.L., Michiels, N.K. (2004). Evaluation of an innate immune reaction to parasites in earthworms. *J Inverteb Pathol*, 86(1-2):45-49.
- Field, S.G., Michiels, N.K. (2005). Parasitism and growth in the earthworm *Lumbricus terrestris*: fitness costs of the gregarine parasite *Monocystis* sp. *Parasitology*, 130(4):397-403.
- Field, S.G., Schirp, H.J., Michiels, N.K. (2003). The influence of *Monocystis* sp. infection on growth and mating behaviour of the earthworm *Lumbricus terrestris*. *Can J Zool*, (81):1161-1167.
- Kundu, B., Saha, M., Saha, S., Molla, S.H. (2023). Synopsis of the species of *Monocystis* von Stein, 1848 (Apicomplexa: Gregarinomorpha: Arthrogregarida) pathogenic to earthworms described so far. *J Parasit Dis*, (47):465-490.
- Levine, N.D. (1988). *The Protozoan Phylum Apicomplexa*. CRC Press, Boca Ratón.
- Omoto, C.K., Cartwright, D.C. (2003). Investigating the diversity of parasitic protozoa using gregarine parasites of invertebrates. In: *Tested studies for laboratory teaching*. ABLE 2003:77-85.
- Reyes Villanueva, F. (2004). Generalidades y potencial en biocontrol de las gregarinas entomoparásitas. *Ciencia UANL*, (7):355-360.
- Simdyanov, T.G., Guillou, L., Diakin, A.Y., Mikhailov, K.V., Schrével, J., Aleoshin, V.V. (2017). A new view on the morphology and phylogeny of eugregarines suggested by the evidence from the gregarine *Ancora sagittata* (Leuckart, 1860) Labbé, 1899 (Apicomplexa: Eugregarinida). *PeerJ*, 5:e3354.