

# CAPÍTULO 14

## *Isospora* spp.

*Bruno Fitte, Lorena de Felice, Diego F. Eiras  
y Juan M. Unzaga*

### Clasificación

**Phylum:** Apicomplexa

**Clase:** Sporozoasida

**Orden:** Eucoccidiorida

**Familia:** Sarcocystidae

Algunos años atrás, luego de una revisión taxonómica, se demostró que el género *Isospora* representa a aquellas especies cercanas a Eimeriidae (Barta et al., 2005). Las especies que afectan a perros y gatos se incluyen desde entonces en el género *Cystoisospora*. Éstas son especies parásitas de carnívoros y se relacionan con otros géneros —*Hammondia*, *Toxoplasma*, *Besnoitia* y *Sarcocystis*—presentando ooquistes esporulados similares, y utilizando a los carnívoros y omnívoros como hospedadores definitivos. Sin embargo, en este capítulo se mantendrá el nombre tradicional (*Isospora*) para todas las especies de coccidios intestinales que afectan a los pequeños animales (Cordero del Campillo et al., 1999; Meln-horn, 2008).

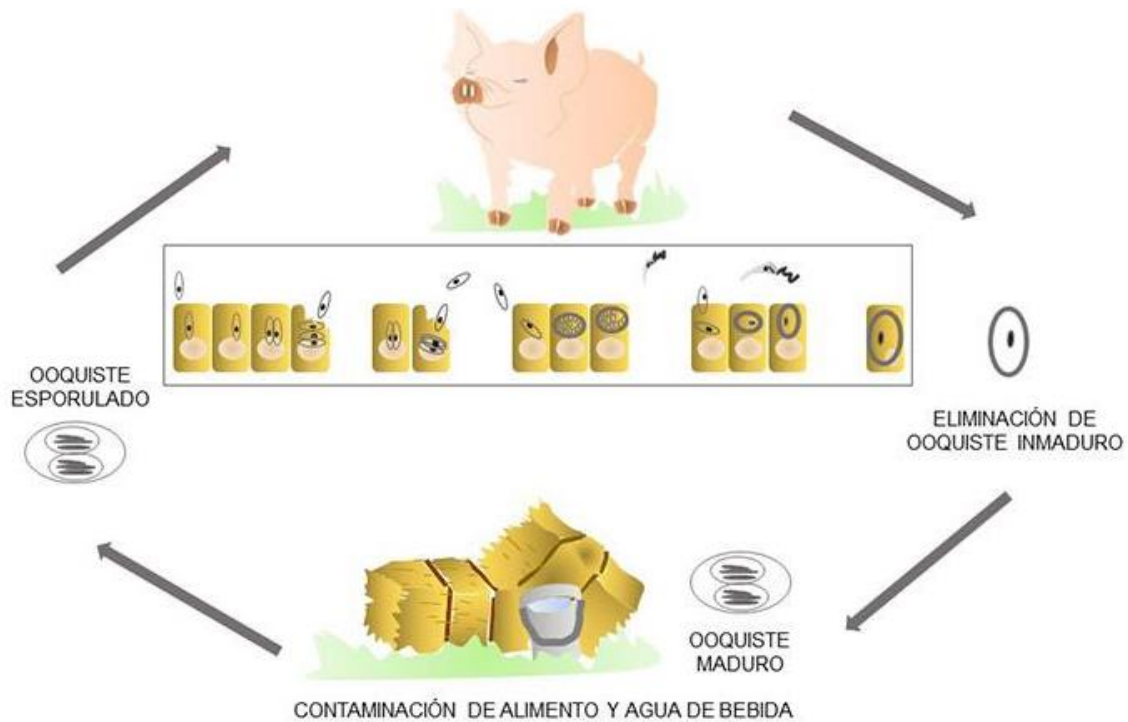
### Morfología

La mayoría de las especies conocidas del género *Isospora* han sido descritas a partir de la morfología de los ooquistes hallados en las heces de diferentes animales hospedadores. Estos **ooquistes** son subsféricos o ligeramente elipsoidales, con un diámetro que varía entre 20 y 50  $\mu\text{m}$  según la especie. En su interior, una vez esporulados, se caracterizan por contener dos **esporocistos** con cuatro **esporozoitos** cada uno y un cuerpo residual. A su vez, pueden o no contener tapones proteicos en un extremo del esporocisto, denominados cuerpos de *Stiedae* (Cordero del Campillo et al., 1999). Además, los esporozoitos de las especies de *Isospora* de

mamíferos contienen una o dos inclusiones, denominadas cuerpos cristaloides, que se componen de partículas de apariencia similar a las de beta-glucógeno, y que generalmente se pierden en el proceso de conversión de esporozoíto a **merozoíto**.

## Ciclo biológico

Las especies del género *Isospora* son propias de carnívoros, aves y omnívoros, incluido el ser humano. Este parásito puede completar su ciclo con un solo hospedador (ciclo monoxeno), aunque algunas especies han desarrollado la capacidad de utilizar un hospedador paraténico o de transporte. Comenzaremos la descripción en la fase de merogonia (reproducción asexual), que ocurre luego de que los esporozoítos son liberados en el intestino e invaden los enterocitos. Esta fase incluye varias divisiones por endodiogonia (formación de dos núcleos y luego dos individuos que se separan). Aquí se produce la formación de merontes tipo I binucleados. Posteriormente se forman esquizontes multinucleados (merontes tipo II) que darán origen a la formación de merozoítos. Estos merozoítos de primera generación hacen estallar a las células para invadir otras y así formar merontes de nuevas generaciones, aumentando la cantidad de parásitos en el hospedador (Greiner, 2008). La cantidad de merogonias varía dependiendo la especie (Bowman, 2011). Eventualmente los esporozoítos o algunos merozoítos pueden abandonar los enterocitos y migrar hacia diferentes órganos (principalmente bazo, nódulos linfáticos e hígado), donde formarán quistes adormecidos denominados hipnozoítos, que pueden perdurar por un largo periodo de tiempo. La gametogonia (reproducción sexual) se da en el intestino a partir de los merozoítos, e incluye la formación de ooquistes inmaduros que serán eliminados con las heces a partir del 5° o 6° día post infección, dependiendo la especie. La esporogonia ocurre en el ambiente al cabo de 24-48 horas bajo condiciones apropiadas de temperatura y humedad, generando ooquistes maduros. La principal vía de entrada para los ooquistes infectantes es la oral, cuya transmisión se produce a partir del agua y alimentos contaminados con ooquistes esporulados (Rosa & Ribicich, 2012; Fig. 1).



**Figura 1.** Ciclo de vida de *Isospora suis*.

## Patogenicidad y sintomatología

Se han descrito numerosas especies que se comportan de manera diferente dependiendo del hospedador al que afectan y su importancia clínica. En perros y gatos existen las especies *I. canis* e *I. felis* respectivamente, que por lo general son apatógenas; pero sí existe para los caninos otro grupo de especies con importancia clínica denominado *I. ohioensis*<sup>1</sup>. Por otro lado, en los gatos, *I. rivolta* (de morfología similar a *I. ohioensis*) puede tener cierta relevancia clínica en los animales muy jóvenes. Respecto al ganado porcino, la especie *I. suis* tiene gran implicancia, ya que es responsable del síndrome de diarrea neonatal porcina. En humanos, la especie *I. belli* puede adquirir riesgo sanitario principalmente en personas inmunodeprimidas. Otras especies importantes descritas son *I. serini* e *I. canaria* que parasitan a canarios, *I. erinacei* que parasita a erizos, e *I. lacazei*, cuyo hospedador es el gorrión (Bowman, 2011).

Los ooquistes se desinfectan generando la invasión, por parte de los esporozoítos, del epitelio apical de las vellosidades del intestino delgado. Durante las fases asexuales se produce destrucción epitelial, que se caracteriza por las lesiones a nivel macroscópico en yeyuno e íleon y a nivel microscópico (atrofia y fusión de vellosidades e hiperplasia de las criptas). Estas lesiones ocasionan la eliminación de heces pastosas, luego malolientes, acuosas, blanquecinas, blanco-amarillentas o grisáceas. Puede haber vómito, retraso del crecimiento y erizamiento piloso, aspecto que puede permanecer por varias semanas. Aunque la morbilidad es alta, la mortalidad es

menor al 20% si no hay complicaciones con otros agentes. En humanos, principalmente en situaciones de inmunodepresión, la infección crónica puede causar atrofia vellositaria, diarrea intermitente, mala absorción y fiebre (Lindsay et al., 1997).

## Epidemiología

La infección por *Isoospora* spp. ha sido reportada a nivel mundial. Por ejemplo, la coccidiosis porcina por *I. suis* es muy importante a nivel mundial, formando parte del síndrome de diarrea neonatal porcina. En cría intensiva, la isosporosis está en relación con los modernos sistemas de producción, con instalaciones provistas de calefacción, el empleo de parideras especiales y otras prácticas que permiten ciclos continuos de producción. La forma infectante es el ooquiste esporulado en el medio ambiente. La esporulación es favorecida por las altas temperaturas (32-35°C) y la humedad que suele ser elevada en las parideras, y otros sectores de los establecimientos, permaneciendo los ooquistes viables por 10 meses aproximadamente. Afecta principalmente a lechones lactantes, entre 5-15 días de vida, aunque se puede observar hasta las 3 semanas. Estos animales jóvenes son a su vez responsables de la eliminación de un elevado número de ooquistes, especialmente en los episodios de diarrea producida por el parásito. Los cerdos de mayor edad son resistentes, se inmunizan y dejan de ser eliminadores de ooquistes, o los emiten en muy escasa cantidad (Melnhorn, 2008).

La mayoría de los coccidios de caninos y felinos suelen ser no patogénicos, o solo en forma moderada. Sin embargo, la presencia de *Isoospora* spp. en perros y gatos puede ser un factor causal importante del síndrome diarreico, a menudo asociado a infecciones secundarias en cachorros de perros y gatos de corta edad. La especie de coccidio involucrado también influye en la aparición de enfermedad clínica. *I. canis* es considerada una especie apatógena pero las infecciones por *I. ohioensis* suelen presentarse con sintomatología marcada.<sup>13</sup> Los animales más vulnerables a estas infecciones son los que se encuentran en condiciones de hacinamiento como en los criaderos caninos, donde el saneamiento muchas veces resulta deficiente.

En humanos, la presencia de *Isoospora* spp. con manifestaciones clínicas es poco común. No obstante, *I. belli*, una especie con ciclo monoxeno, característica del intestino delgado de humanos, puede ser responsable de sintomatología intestinal leve, adquiriendo mayor grado de atención en personas inmunodeprimidas.

---

<sup>13</sup> *Isoospora ohioensis* corresponde en realidad a un grupo o complejo de especies cuyos ooquistes tienen morfología muy similar y no pueden diferenciarse por microscopía óptica. Las especies que componen el complejo son *I. ohioensis*, *I. borruwsi* e *I. neorivolta*.

## Diagnóstico y observación

El método principal de diagnóstico para *Isospora* spp. se basa en la búsqueda de ooquistes en la materia fecal mediante técnicas estandarizadas de flotación y centrifugación, como por ejemplo la técnica de Sheather. Debido a que los ooquistes pueden a menudo eliminarse solo en pequeñas cantidades y/o de manera intermitente, se recomienda reiterar el análisis o realizar estudios seriados cuando los resultados son negativos y se continúa sospechando de su presencia. Si se recuperan ooquistes, puede también realizarse la esporulación para establecer la diferencia con el género *Eimeria*. En otros casos, se realiza la coloración con Giemsa del material obtenido por raspado de las lesiones intestinales para hallar estadios del ciclo parasitario, especialmente los característicos merozoítos de tipo I emparejados, ausentes en la infección por *Eimeria* spp. Asimismo, es importante realizar un diagnóstico diferencial con otras posibles causas de diarrea como las dietéticas, virales, bacterianas o las ocasionadas por otros parásitos. Aun así, muchas veces el diagnóstico, basado en signos clínicos y/o presencia de alto número de ooquistes en las heces, resulta insuficiente. Esto se debe a que, por un lado, en las heces de hospedadores sanos puede encontrarse un gran número de ooquistes y, por otro lado, porque a veces se producen infecciones graves e incluso fatales durante las primeras fases asexuales de la infección, antes de que los ooquistes hayan tenido tiempo de desarrollarse. Hay que tener presente que en estos casos la enfermedad se manifiesta, pero los ooquistes no aparecen todavía en las heces. El diagnóstico postmortem se basa en las lesiones macroscópicas y microscópicas, que varían considerablemente en función del hospedador y la especie parásita involucrada, así como de los estadios sexuales y asexuales del parásito. Las fases parasitarias se encuentran rodeadas por vacuolas parasitóforas en los enterocitos y las células de la lámina propia. A pesar que la manera más adecuada de observar los parásitos es mediante las técnicas histológicas, los frotis directos son también confiables. Además, con frecuencia se pueden identificar ooquistes y merozoítos en frotis o concentrados de contenido intestinal (Bowman, 2011).

## Referencias

- Barta, J. R., Schrenzel, M. D., Carreno, R., & Rideout, B. A. (2005). The genus *Atoxoplasma* (Garnham 1950) as a junior objective synonym of the genus *Isospora* (Schneider 1881) species infecting birds and resurrection of *Cystoisospora* (Frenkel 1977) as the correct genus for *Isospora* species infecting mammals. *Journal of Parasitology*, 91(3), 726-727.
- Bowman, D. D. (2011). *Georgis' Parasitología para veterinarios-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F. A., Martínez Fernández, A. R., Sanchez Acedo, M. C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cozar, I. & Carvalho Varela, M. (1999). *Parasitología Veterinaria*. McGraw-Hill-Interamericana de España, SAU.

- Greiner, E. C. (2008). *Isospora, Atoxoplasma, and Sarcocystis. Parasitic Diseases of Wild Birds*, 108-119.
- Lindsay, D. S., Dubey, J. P., & Blagburn, B. L. (1997). Biology of *Isospora* spp. from humans, nonhuman primates, and domestic animals. *Clinical Microbiology Reviews*, 10(1), 19-34.
- Mehlhorn, H. (2008). Encyclopedia of parasitology: Volume 1, AM. *Encyclopedia of parasitology: Volume 1, AM.*, (Edn. 3).
- Rosa, A., & Ribicich, M. (2012). *Parasitología y enfermedades parasitarias en veterinaria* (No. 595 ROSp).