

## La Evolución en el universo paralelo interior

---

¿No sería genial vivir en un lugar agradable y confortable, donde abunda la comida y la bebida, no es necesario trabajar, no hay estrés, y lo único que tienes que hacer es comer y copular?

Bienvenido al mundo de los gusanos parasíticos.

Estas criaturas que habitan dentro de nuestros cuerpos son vistos por muchos con horror y asco, pero desde el punto de vista de un biólogo, son ejemplos exquisitos de la evolución de formas de vida altamente especializadas, totalmente sintonizadas a los hábitos de su huésped (entre los que se incluyen los humanos).

El mayor problema para un gusano parasítico es cómo encontrar un hogar adecuado para su descendencia. Esto es, cómo conseguir que sus crías pasen de un huésped a otro. A esto se le llama "transmisión". Si eres un gusano viviendo en las vísceras de un animal, entonces el método más práctico es enviar tu descendencia a través del ano de tu huésped y asegurarte de que entran en otro por la boca.

Transmisión directa

Algunos gusanos emplean métodos muy poco sutiles. Es decir, producen cuantos más huevos mejor y dependen de los hábitos del huésped y de la suerte. Por ejemplo, *Ascaris lumbricoides* es un nematodo, o lombriz, que infecta al ser humano, y que puede llegar a medir 30cm de largo y 6mm de ancho. La hembra puede depositar hasta 200.000 huevos al día que salen en las heces. Estos a su vez tardan unas dos semanas en madurar, y pueden vivir durante años sobre la tierra húmeda, a la espera de que pase otro ser humano. Como la cobertura de los huevos es pegajosa, se adhiere a la piel de los humanos (especialmente niños), que si luego se meten la manos en la boca sin antes lavárselas, acaban siendo infectados.

Una vez dentro, *Ascaris* eclosiona y comienza una vuelta "turística" por el cuerpo de su huésped, desde el intestino, por la sangre y a través del corazón y los pulmones hasta la garganta (a veces causando neumonía), antes de volver al intestino. Durante este viaje su tamaño se multiplica por diez. Y es que los nematodos pasan por cuatro fases de larva y dos de adulto. Aunque sólo la tercera etapa larvaria es infecciosa, por lo que el viaje de *Ascaris* sirve para darle tiempo al gusano a desarrollarse.

¿Cómo han llegado los humanos y *Ascaris* a evolucionar conjuntamente? Según los restos fósiles, *Ascaris* ha estado acompañando al Hombre desde la Edad de Piedra, al igual que el cerdo, animal tan similar genéticamente a nosotros que no le costó mucho al nematodo adaptarse a los humanos.

Estos gusanos se encuentran muy extendidos en el ambiente, en el suelo, el mar, el agua dulce, el hielo, en los desiertos y sobre las plantas. Los estudios de su ADN sugieren que los diferentes grupos adoptaron el estilo de vida parasítico de manera independiente en momentos diferentes.

Transmisión indirecta - a través de la alimentación

Las tenias son más sutiles en sus métodos de transmisión. Emplean un huésped "intermedio", y se aprovechan de los hábitos alimenticios de su residente principal. Por ejemplo, la *Taenia saginata* del vacuno, que puede medir hasta 25 metros de largo y vivir más de 20 años, tiene un cuerpo perfectamente adaptado a su vida como parásito, con una cabeza pequeña (1,5-2mm) llamada scolex con ventosas que le permiten adherirse al intestino de su huésped.

A diferencia del nematodo, que se alimenta por la boca, la tenia absorbe nutrientes a través de su piel. Además, su cuerpo entero está especializado como una fábrica de huevos. Es hermafrodita y los órganos sexuales se repiten en cada segmento del animal. En la parte del scolex crecen segmentos nuevos, mientras que en la otra punta se forman bolsas llenas de huevos.

Un huésped puede vivir con su tenia durante años y no padecer ningún tipo de síntoma, aunque en las heces se pueden observar pequeños gusanillos que se mueven.

Las tenias pasan a otro ser humano aprovechando la costumbre de las vacas de comer heces, práctica habitual entre herbívoros ya que les aporta valiosos nutrientes. Si un bovino se alimenta de las deposiciones de un ser humano, ingiere los huevos de la tenia. Estos eclosionan y se convierten en larvas con ganchos que salen de los intestinos de la vaca y se alojan en los músculos dentro de pequeñas bolsistas o quistes. Cuando el animal es sacrificado y su carne no está bien cocinada, las tenias terminan en el intestino del ser humano que la come, donde se desarrollan en adultos.

Existe una tenia similar aunque más pequeña llamada *Taenia solium*, que normalmente infecta a los cerdos. El ser humano puede ser su huésped intermedio e infectarse tanto del gusano adulto, como por los quistes. Esto último es más peligroso, ya que puede causar lesiones graves, e incluso la muerte, si se desarrollan en el ojo, el corazón o el cerebro.

Se cree que las tenias primero se desarrollaron hace miles de años a partir de gusanos marinos que acabaron convirtiéndose en parásitos de crustáceos, luego de peces, que comen otros peces, que se alimentan de crustáceos... Cuando los peces evolucionaron en anfibios, reptiles, pájaros y mamíferos, sus tenias evolucionaron y se diversificaron con ellos. De hecho, las tenias han estado habitando con nosotros desde antes de la Evolución del Hombre, y ya eran parásitos de nuestros ancestros simios que comían carne cruda.

Sin embargo, los hábitos alimenticios de las distintas religiones llevan a que en las comunidades judías y musulmanas la tenia del cerdo es casi inexistente, al igual que sucede en las hindúes con la bovina. Pero como no existen restricciones dietéticas en los cristianos, estos siguen siendo huéspedes para ambos tipos de tenia.

Un método muy indirecto - a través de un viaje misterioso

Pero el método más elegante de transmisión es el del trematodo *Diplostomum*, que vive en el intestino adulto de las gaviotas, y recorre un viaje misterioso para completar su ciclo evolutivo.

La gaviota infectada debe defecar sobre agua dulce (no vale tierra ni agua salada), y después de unos días, los huevos eclosionan y salen las miracidia, con forma de torpedos. Tienen unos pequeños cilios que les permiten nadar en búsqueda de su siguiente huésped, un caracol, que debe encontrar durante

las siguientes pocas horas, ya que si no perecen.

Una vez en el caracol, se desarrolla en forma de bolsa alargada donde evoluciona la siguiente forma larval, llamada cercariae. Cada mañana son expelidos del caracol en forma de pequeñas nubes de humo. Entonces tienen la forma de diminutas "Y" que suben y bajan dentro del agua, a la espera de que pase un pez, para enterrarse en su piel y migrar hasta el ojo de éste. Si el pez se infecta gravemente, se queda ciego y nada débilmente por la superficie, convirtiéndose en presa fácil de las gaviotas.

El Diplostomum necesita mucha suerte para completar su ciclo vital, y sin embargo, sobrevive. Es un maestro en sacar provecho de los hábitos de sus huéspedes.

¿Cómo es posible que un ciclo vital tan complejo haya podido evolucionar? Lo que tienen en común todos los trematodos en su ciclo vital es la preferencia por los caracoles como huésped intermedio. Se cree, por tanto, que el gastrópodo fue la morada original del gusano, para luego ir añadiendo otros huéspedes que le han permitido ampliar su campo de acción (¡y es que los caracolillos, ni son rápidos ni van lejos!).

Una evolución paralela

A pesar de que las infecciones por gusanos parásitos aún son muy frecuentes en el mundo en desarrollo, en la sociedad occidental son cada vez más raras. Esto no se debe a los avances en la medicina, sino a la mejora en la higiene. Quizá llegue un día en el que el hombre consiga hacer que nuestro compañero de viaje desde hace milenios, *Ascaris lumbricoides*, se extinga.

Este producto de millones de años de la evolución se convertirá en víctima, no de volcanes, o del cambio climático, ni siquiera de un meteorito, sino gracias al invento de los retretes y el jabón.

Chris Betterton Jones

Doctor en filosofía, profesora retirada de zoología y parasitología