

Ciclo de conferencias virtuales SOMEVE Grandes Animales 2020

Trichinellosis: un problema permanente en Argentina. Parte 1

Trichinellosis: a permanent problem in Argentina. Part 1

Fernando A. Fariña

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Buenos Aires, Argentina

CONICET–Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA), Buenos Aires, Argentina

e-mail: fernandoaf@fvet.uba.ar

El objetivo de esta primera parte de la conferencia *Trichinellosis: un problema permanente en Argentina*, es realizar un abordaje integral de la trichinelosis y hacer hincapié en algunas cuestiones que repercuten en nuestro país.

Un poco de historia¹

La aparición de *Trichinella* se remonta al año 1834, cuando un joven estudiante de medicina, James Paget, durante la autopsia de una persona de origen italiano, descubre gusanos que estaban dentro de las células musculares. En 1835, junto con Richard Owen, postulan el nombre de *Trichina spiralis* para designar ese parásito. En 1846 otro científico, Joseph Leidy, observa en los cerdos larvas similares a las que habían sido observadas en los seres humanos. Hasta ese momento el parásito era algo que llamaba la atención en el ámbito científico, pero no era más que una curiosidad. Es a partir de los estudios del patólogo Friederich Zenker en 1860 que se asocia este proceso de infección que va desde los cerdos hacia las personas, y a partir de ese entonces empieza a tener mayor repercusión en el ámbito científico. En 1896 Alcide Railliet propone cambiar la designación original de *Trichina spiralis*, que durante muchos años y hasta el día de hoy aparece en algunos libros y es nombrada por algunos colegas; ya que había un género de insectos que se llamaban *Trichina*; por lo tanto pasó a denominarse *Trichinella spiralis*. Desde ese momento hasta hoy ocurrieron una serie de acontecimientos y de investigaciones que dieron como resultado el conocimiento de todas las especies que tenemos hasta la actualidad.

Epidemiología

Es importante considerar el ciclo biológico de *Trichinella*, y de cómo va a tener repercusiones en la sintomatología que van a presentar las personas infectadas con este parásito; por otro lado también nos va a permitir entender más fácilmente cuestiones de índole epidemiológica. Existen distintas especies animales que pueden albergar este parásito, si bien el ser humano es el de mayor importancia; todas ellas tienen en común que se van a infectar cuando consuman las larvas 1 en el contexto de una célula *nurse*, que es una célula muscular que sufrió un proceso de metamorfosis resultado de los productos de excreción/secreción de estas larvas. La célula *nurse* va a ser ingerida por cualquier hospedador y será liberada en el interior del estómago

por la acción de la pepsina y del ácido clorhídrico. Como consecuencia, se produce la liberación de las larvas, que irán al intestino, atravesarán las células epiteliales y sufrirán una serie de mudas que darán al día 5-6, la aparición de adultos machos y hembras, que van a copular. Producto de esta cópula, las hembras comenzarán a parir larvas recién nacidas, las cuales se distribuirán por vía sistémica hacia los distintos tejidos, si bien van a tener predilección por las células musculares esqueléticas estriadas. En dichas células inducirán cambios morfológicos que darán como consecuencia la formación de la célula *nurse*. Es importante recalcar que algunas de estas larvas recién nacidas también pueden ingresar al miocardio o al sistema nervioso central, y dependiendo de la carga infectante que consuma el hospedador, pueden aparecer síntomas relacionados con estas localizaciones, si bien está demostrado que no hay desarrollo posterior de estas larvas. Una vez que llegan al sitio diana, liberarán productos de excreción/secreción que modificarán la célula muscular, cuya función era contráctil; la célula pierde esa función y comienza el proceso de metamorfosis que dará como resultado la célula *nurse*. Es importante tener en cuenta que el intestino es el primer sitio de contacto entre *Trichinella* y su hospedador. La duración de esa fase intestinal, y la cantidad de larvas recién nacidas que se van a producir durante esa fase intestinal darán como resultado la duración de la enfermedad en los seres humanos.

Taxonomía²⁻⁴

En términos taxonómicos existen dos clados, que inicialmente fueron clasificados según la formación de una cápsula de colágeno alrededor de la célula *nurse*.

Trichinella como género tiene varias especies, algunas formarán el clado encapsulado y afectarán a mamíferos, ya que necesitan temperaturas entre 37 y 40°C. El otro clado es aquél que engloba a las especies no encapsuladas, es decir, aquellas especies en las cuales no se observa la presencia de esta cápsula de colágeno alrededor de las células *nurse*; dentro de este clado, encontramos una especie que puede afectar a mamíferos y también a aves. Esto tiene una connotación desde el punto de vista epidemiológico, ya que la infección de estos animales, sobre todo aves rapaces o con hábitos carroñeros, facilitará una mayor dispersión de este parásito. Por otro lado tenemos otras especies que pueden afectar mamíferos y también reptiles.

Siete especies y tres genotipos conforman el clado encapsulado. La primera especie que es la más comúnmente mencionada y conocida mundialmente y de alguna manera la más cosmopolita, es *T. spiralis*. Hasta 1972 era la única especie que estaba descrita en todo el mundo, a partir de ese año, con el advenimiento de distintas técnicas biológicas, se pudo llegar a diferenciar otras especies, como *T. nativa* y *T. britovi*; veinte años después se fueron descubriendo otras, hasta el día de hoy en donde tenemos estas siete especies encapsuladas y tres genotipos.

T. spiralis [T1] está más comúnmente asociada a la infección que conocemos como ciclo doméstico, fue encontrada en cerdos, jabalíes, caballos, ratas, así como también en animales silvestres. Esta especie es la más patógena para los seres humanos, esta mayor patogenicidad está en relación a la respuesta inmune que desencadena en el hospedador y a la capacidad de producir una gran cantidad de larvas recién nacidas por parte de las hembras.

T. nativa [T2] se localiza a nivel geográfico en las regiones árticas y subárticas de Norteamérica, en Estados Unidos, Canadá, Alaska y Groenlandia, también la encontramos en el noreste de Europa y en la región más polar de Rusia. Esta especie es interesante desde el punto de vista epidemiológico porque es resistente al frío. Afecta sobre todo a carnívoros silvestres, osos y en menor medida a los cerdos.

T. britovi [T3] tiene su área de distribución en el continente europeo y parte de Asia, desde la península ibérica hasta Kazajistán y el noroeste de África. Tiene gran afinidad por los carnívoros silvestres, osos, en menor medida por los cerdos. Fue también asociada a brotes humanos producidos por el consumo de carne de jabalí.

T. murrelli [T5] se localiza en las áreas templadas de Estados Unidos y Canadá, no fue reportada en cerdos pero sí en equinos; mayormente afecta a animales silvestres, y hay escasos reportes en la bibliografía donde se comunican infecciones en seres humanos.

T. nelsoni [T7] es una especie de la cual han habido pocos reportes, está asociada a la infección de animales silvestres. En términos geográficos la ubicamos sobre todo en la región este de África, desde Kenia hasta Sudáfrica. No hay reportes hasta el momento de la infección con *T. nelsoni* en seres humanos, esto no asegura que no sea zoonótica, sino que no se ha documentado.

Otros tres genotipos, que son aislamientos que todavía no tienen denominación de especie, son *T.T6*, *T.T8* y *T.T9*.

T.T6 está muy emparentada con *T. nativa*, y se ubica en similar área de distribución.

T.T8 y *T.T9* son dos genotipos que están más relacionados con *T. britovi*, sin embargo presentan distintas áreas de distribución geográfica. *T.T8* se encontró en algunos lugares de África como Namibia; *T.T9* se encontró en Japón.

T. patagoniensis [T12], es el primer aislamiento reportado solamente en Argentina, es la anteúltima especie descrita.

T. chanchalensis [T13] es la última especie descrita. En el Congreso Internacional de Trichinellosis 2019, se presentó el trabajo donde se informó la diferenciación entre esta especie y *T. nativa*. *T. chanchalensis* se encontró en glotones de la región noroeste de Canadá.

En el clado conformado por las especies que no desarrollan cápsula de colágeno alrededor de la célula *nurse*, encontramos tres especies.

T. pseudospiralis [T4] es la especie anteriormente mencionada por su capacidad de afectar aves rapaces, carnívoros silvestres, jabalíes, ratas, marsupiales y cerdos; en forma similar a *T. spiralis* tiene un área de distribución más bien cosmopolita.

T. papuae [T10] es una de las dos especies capaces de afectar no solo a los mamíferos sino también a reptiles. Su

área de distribución es el sudeste asiático, Papúa Nueva Guinea, de donde toma el nombre. Fue encontrada en cerdos domésticos, silvestres, en cocodrilos, y está sospechada de haber causado brotes en seres humanos.

T. zimbabwensis [T11], como su nombre lo indica, es un aislamiento originario de África, se la vio afectando naturalmente cocodrilos y otro tipo de reptiles.

Pozio y Zarlenga³ presentaron los distintos aislamientos de *Trichinella* y los distintos órdenes que han sido reportados y han sido cargados en la base de datos del Centro Internacional de Referencia de Trichinellosis, localizado en el Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia. Los autores han hecho un excelente trabajo, y resumen la presencia y la asociación de determinadas especies con determinados hospedadores. Lo que podemos observar es en primera instancia que *T. spiralis* y *T. britovi* son las especies más comúnmente halladas en cerdos, siendo *T. spiralis* la más común. Otro aspecto interesante que surge de este trabajo es que prácticamente todas las especies y los genotipos de *Trichinella* fueron hallados en carnívoros silvestres; la razón podría deberse a su ubicación en la cadena alimentaria. Se puede observar también que los carnívoros son las especies más susceptibles a la infección por *Trichinella*, y que en el caso de las aves la única especie que se halló hasta el momento fue *T. pseudospiralis*, y, en el caso de los reptiles, *T. papuae* y *T. zimbabwensis*. Figuran también otros órdenes, en este caso el orden *Equidae*, los equinos también pueden ser hospedadores de *Trichinella*. En realidad, la gran mayoría de los mamíferos terrestres pueden ser hospedadores susceptibles a *Trichinella*, si bien estos son producto de infecciones naturales, a través de estudios de infecciones experimentales tenemos muchísima información que soporta esta hipótesis.

Adaptaciones del parásito

Si pensamos en este parásito, en todas estas especies, tenemos que pensar en las adaptaciones que tiene para cumplir con su objetivo, que es perpetuarse en un determinado ecosistema, y dejar descendencia fértil. Las adaptaciones que podemos observar son la capacidad de sobrevivir a bajas temperaturas que presentan algunas especies de este parásito; y la capacidad de las larvas musculares de persistir en las carcasas de los hospedadores, una vez que éstos mueren y están expuestas a las condiciones del ambiente.

i) capacidad de supervivencia a bajas temperaturas²⁻⁶

- Algunos estudios experimentales y algunas infecciones naturales que se han observado a lo largo de la historia indican que la supervivencia es alta a determinados rangos de temperatura, entre 0 y -20°C. Hay determinados factores, intrínsecos y extrínsecos, que van a permitir que estas larvas puedan sobrevivir en estas condiciones.
- la estructura genética del parásito: no todos los integrantes del género *Trichinella* están adaptados para sobrevivir en las condiciones desfavorables que implican las bajas temperaturas. *T. nativa*, *T. T6* y *T. britovi* son las especies que están mejor adaptadas para la supervivencia en lo que sería la carne de carnívoros silvestres. Una de las investigaciones que llama la atención es que en la carne de osos polares las larvas de *T. nativa* fueron capaces de sobrevivir a -18°C durante 5 años.
- la especie hospedadora: los resultados de los distintos trabajos muestran que no es lo mismo cuando la especie hospedadora es un carnívoro silvestre que un omnívoro o un animal de laboratorio. En los carnívoros silvestres y en osos está mucho mejor adaptada para

la supervivencia a esas bajas temperaturas que por ejemplo a otras especies como los omnívoros o los animales de laboratorio.

- la edad de la larva muscular: estamos hablando de algunas cuestiones, en primera instancia de la capacidad que tienen las larvas de formar una célula *nurse*, y posteriormente, en el caso de especies encapsuladas cuanto mayor es la edad de la larva muscular, es decir, cuanto mayor es el lapso que ha estado dentro de ese hospedador, mayor va a ser la capacidad de sobrevivir a bajas temperaturas.
- temperatura de congelación: la supervivencia es mayor entre 0 y -20°C, hay varios estudios que muestran que a temperaturas entre -20 y -30°C la capacidad de supervivencia empieza a disminuir rápidamente.
- humedad: cuanto mayor es la humedad mayor es la capacidad de supervivencia
- duración de la congelación: cuanto mayor es la duración de la congelación menor es la capacidad de supervivencia

ii) capacidad de persistir en el ambiente

Esta capacidad de persistir en el ambiente está dada por algunos factores:

- el metabolismo anaeróbico que tienen las larvas, que va a favorecer esa supervivencia en tejidos en descomposición una vez que el hospedador muere.
- este es un mecanismo de dispersión análogo al estadio de vida libre de otros nematodos que pueden estar emparentados, como podría ser el huevo de *Capillaria hepatica*, por dar un ejemplo. Esto, como vemos, es uno de los mecanismos que reviste mayor importancia epidemiológica, al menos en nuestro país, considerando que hasta el momento no están reportados y no están dadas las condiciones para que existan los genotipos resistentes al frío.

La capacidad de persistir en el ambiente es un punto muy importante porque no solamente va a repercutir en la perpetuación del parásito en lo que serían ambientes silvestres, en el ciclo silvestre, sino que también esta capacidad va a permitir que sobrevivan en lo que serían ámbitos domésticos. Si consideramos los hábitos carroñeros o hábitos canibalísticos que pueden tener hospedadores de este parásito vemos que puede ser muy importante conocer y entender para después tomar acciones concretas cuando aparecen carcasas de animales.

Este mecanismo adaptativo, a diferencia de lo que pasaba con la supervivencia a bajas temperaturas, está desarrollado por la gran mayoría de las especies de *Trichinella*.

En relación a estos temas, hemos realizado varios trabajos.

Hemos estudiado⁷ la capacidad de las larvas de *T. spiralis* para sobrevivir a la putrefacción, a la descomposición de las carnes de cerdos experimentalmente infectados, y lo que vimos es que pueden sobrevivir durante 4-5 semanas. Estudiamos una nueva especie, *T. patagoniensis*, de la cual en ese momento no se sabía prácticamente nada, se vio que por un lado podía infectar cobayos, pertenecientes a la familia *Caviidae*. Esto es importante porque el cobayo nos aporta la visión de que los miembros de esta familia, posiblemente, pueden ser hospedadores de este parásito en un ciclo silvestre, de manera que hay que considerarlos a la hora de evaluar la presencia de este parásito en la naturaleza.

Hemos comparado los efectos de distintos factores, temperaturas ambiente, simulada en condiciones de tres escenarios: verano, otoño y heladera. En el verano la capacidad de las larvas de ser infectantes decrece

rápidamente y se hace cero a la tercer semana, es decir que hasta las dos semanas fueron capaces de infectar, y si bien esto parece un período de tiempo corto, en lo que es la naturaleza es un período demasiado largo como para permitir la perpetuación del parásito en el ambiente. En otoño las temperaturas son menores, si bien la humedad también es alta, pero hay un descenso de las precipitaciones, todo esto favorece aún más la capacidad de las larvas de mantenerse infectivas en la carcasa debido a que el tejido muscular no se va a deteriorar tan rápidamente. Y lo que sería control, que fue la temperatura de la heladera, vimos que hasta la semana 11 se podían mantener infectantes.

Especies reportadas en la Argentina

¿Cuáles son las especies que han sido reportadas en nuestro país hasta el momento?

La primera en ser reportada, hace más de 100 años, fue *T. spiralis*. Esta especie está ampliamente distribuida en todo el país, durante muchos años era considerada como la única especie que estaba presente, porque no se realizaba ningún tipo de estudio molecular que permitiese diferenciar, de manera que una vez que se hacía el diagnóstico a través de la técnica de digestión artificial o de la triquinoscopia, era lo común considerar al agente como *T. spiralis*. Sin embargo, con el advenimiento y el uso de las técnicas de biología molecular que fueron surgiendo, en el año 2004 se hizo el primer reporte, en un puma, de una nueva especie, en ese momento era un genotipo (*T. T12*), posteriormente se encontraron otros aislamientos en otras provincias, en Río Negro y en Catamarca, y se pudieron hacer las pruebas necesarias para que este taxón pudiera tener la categoría de especie. Debido al lugar en donde se la halló por primera vez se la denominó *T. patagoniensis*^{8,9}. *T. pseudospiralis*, especie del clado no encapsulado, fue hallada en un cerdo en la provincia de Santa Cruz, en 2013. *T. britovi* fue hallada durante un brote en la provincia de Mendoza, estaba presente en un chacinado, y finalmente se pudo determinar por biología molecular que pertenecía a *T. britovi*¹⁰.

Con respecto a *T. patagoniensis*, en el año 2004 se aislaron larvas de *Trichinella* en un puma, en la localidad de Trapalcó, se hicieron infecciones experimentales con esta especie y se observó baja infectividad para ratas Wistar, jabalíes y cerdos, pero alta para cobayos y ratón. Hasta el momento solo fue reportada en nuestro país y siempre en pumas; se desconoce la forma de contagio del puma.

En otro estudio se realizaron infecciones experimentales en pollos para ver el grado de susceptibilidad que tenían estos animales y si podían servir como modelo experimental. Se observó que el parásito es capaz de desarrollar la fase intestinal y el estadio adulto, pero no hay desarrollo de larvas 1 en el tejido muscular, por lo tanto no tendría implicancia en la epidemiología de este parásito¹¹.

También se evaluó la capacidad de transmisión galactógena y trasplacentaria de *T. patagoniensis* en ratones BALB/c¹². Esta cepa es muy susceptible a *T. patagoniensis*. Como se ha demostrado que otras especies de *Trichinella* como *T. spiralis*, *T. zimbabwensis* y *T. britovi* son capaces de pasar desde la placenta de seres humanos, ratones y ratas, se quiso ver si este mecanismo de transmisión vertical era importante para el mantenimiento y la perpetuación de *T. patagoniensis*. Obtuvimos resultados negativos, ninguna de las crías fue positiva a larvas en sus músculos, por lo cual éste no sería un mecanismo importante, al menos a las dosis inoculadas, para permitir la perpetuación y transmisión de este parásito.

Otro estudio fue comparar la fase intestinal y la cinética de anticuerpos y de citoquinas entre *T. patagoniensis* y *T. spiralis* en ratones BALB/c¹³. Los resultados mostraron que si bien

T. patagoniensis muestra una fase de expulsión mucho más prolongada que *T. spiralis*, presenta varios comportamientos similares, incluyendo la dinámica de anticuerpos.

Otro estudio fue probar la susceptibilidad de jabalíes a *T. patagoniensis*, en el cual se demostró que son más resistentes a la infección¹⁴. Los jabalíes fueron introducidos en Argentina a principios del siglo pasado, con fines cinegéticos. Hoy se encuentran ampliamente distribuidos en nuestro país, en muchos lugares constituyen un verdadero problema, y son reservorios de varias especies de *Trichinella*. Quisimos ver qué es lo que pasaba con estas especies, e hicimos un estudio en estos animales empleando las tres especies presentes en nuestro país: *T. spiralis*, *T. pseudospiralis* y *T. patagoniensis*. Se determinó la distribución de larvas en los distintos grupos musculares, y se observó que el valor máximo de larvas por gramo (lpg) alcanzado en el caso de *T. patagoniensis* fue de 0.087 lpg; muy bajo en comparación con los valores recuperados para *T. spiralis*, que fueron de hasta 1800 lpg; y *T. pseudospiralis*, con recuperaciones de hasta 132 lpg. Es interesante señalar que el estudio mostró que los músculos de mayor predilección fueron lengua y diafragma.

Para describir la situación en Sudamérica, importante para los antecedentes, se realizó una revisión sistemática de la bibliografía disponible entre 2005 y 2019¹⁵. Se observó que en caso de infección en los seres humanos, el parásito es endémico en Argentina y Chile. También hay reportes de la infección en animales, que están presentados de dos maneras: la presencia de anticuerpos circulantes en animales, y la presencia de larvas en tejido muscular. En Ecuador hay registros de cerdos que tienen anticuerpos circulantes contra *Trichinella*, en Brasil hay registros de jabalíes que presentan anticuerpos circulantes; en Bolivia se describen anticuerpos circulantes en cerdos, y en Chile la

infección está reportada en jabalíes, ratas, cerdos y pumas. En Argentina nosotros la hemos reportado en cerdos, ratas, armadillos, pumas, jabalíes y también ha sido reportada en zarigüeyas, perros, gatos¹⁶ y recientemente en un mamífero marino, el lobo marino¹⁷. Este trabajo, publicado en 2018, describe que en la localidad de Caleta de los Loros, Rio Negro, se encontraron larvas presentes en tejido muscular del lobo marino (*Otaria flavescens*). Este es el primer registro en Sudamérica de un animal marino afectado por una especie de *Trichinella*, lo cual obviamente abre las puertas hacia cuáles pueden ser los posibles escenarios de contagio de estos animales, y la repercusión o impacto que puede llegar a tener esta especie hallada.

Casos humanos notificados (2017-2019)

Nuestro país es un país endémico para *Trichinella*, los casos humanos son registrados oficialmente, ya que esta enfermedad constituye un evento de notificación obligatoria en el marco de la ley 15.465. La distribución de los casos notificados muestra que están ampliamente distribuidos en nuestro país a lo largo y a lo ancho, con mayor relevancia en las provincias del centro: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Mendoza y San Luis.

Porcentaje de focos notificado (2010-2019)

La información sobre el porcentaje de focos durante 2010-2019 fue gentilmente provista por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa): de un total de 509 focos reportados durante ese lapso, el 82,3% fue en relación al porcino doméstico, el 16,7% al porcino silvestre, y un 0.99% al puma.

REFERENCIAS

- Blancou J. History of trichinellosis surveillance. *Parasite*. 2001 Jun;8(2 Suppl):S16-9.
- Pozio E, Zarlenga DS. Recent advances on the taxonomy, systematics and epidemiology of *Trichinella*. *Int J Parasitol*. 2005;35:1191-204.
- Pozio E, Zarlenga DS. New pieces of the *Trichinella* puzzle. *Int J Parasitol*. 2013 Nov;43(12-13):983-97. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.05.010. Epub 2013 Jun 28.
- Pozio E. *Trichinella pseudospiralis* an elusive nematode. *Vet Parasitol*. 2016 Nov 15;231:97-101. doi: 10.1016/j.vetpar.2016.03.021. Epub 2016 Apr 6.
- Gottstein B, Pozio E, Nöckler K. Epidemiology, diagnosis, treatment, and control of trichinellosis. *Clin Microbiol Rev*. 2009 Jan;22(1):127-45.
- Malakauskas A, Kapel CM. Tolerance to low temperatures of domestic and sylvatic *Trichinella* spp. in rat muscle tissue. *J Parasitol*. 2003 Aug;89(4):744-8.
- Fariña F, Pasqualetti M, Ilgová J, Cardillo N, Ercole M, Aronowicz T, Krivokapich S, Kašný M, Ribicich M. Evaluation of the infectivity and the persistence of *Trichinella patagoniensis* in muscle tissue of decomposing guinea pig (*Cavia porcellus*). *Parasitol Res*. 2017 Jan;116(1):371-375.
- Krivokapich SJ, Prous CL, Gatti GM, Confalonieri V, Molina V, Matarasso H, Guamera E. Molecular evidence for a novel encapsulated genotype of *Trichinella* from Patagonia, Argentina. *Vet Parasitol*. 2008 Oct 1;156(3-4):234-40. doi: 10.1016/j.vetpar.2008.06.003. Epub 2008 Jun 12.
- Krivokapich SJ, Pozio E, Gatti GM, Prous CL, Ribicich M, Marucci G, La Rosa G, Confalonieri V. *Trichinella patagoniensis* n. sp. (Nematoda), a new encapsulated species infecting carnivorous mammals in South America. *Int J Parasitol*. 2012 Sep;42(10):903-10.
- Krivokapich SJ, Gatti GM, Gonzalez Prous CL, Degese MF, Arbusti PA, Ayesa GE, Bello GV, Salomón MC. Detection of *Trichinella britovi* in pork sausage suspected to be implicated in a human outbreak in Mendoza, Argentina. *Parasitol Int*. 2019 Aug;71:53-55.
- Pasqualetti M, Fariña F, Falzoni E, Cardillo N, Aronowicz T, Krivokapich S, Rosa A, Ribicich M. Susceptibility of chickens (*Gallus gallus domesticus*) to *Trichinella patagoniensis*. *Vet Parasitol*. 2014 Sep 15;205(1-2):397-400.
- Fariña FA, Pasqualetti MI, Cardillo NM, Aronowicz T, Ercole M, Krivokapich SJ, Ribicich MM. Evaluación de la transmisión galactógena de *Trichinella patagoniensis* en ratones BALB/c. *Rev Argent Microbiol*. 2016 Apr- Jun;48(2):101-4.
- Fariña FA, Pasqualetti MI, Bessi C, Ercole ME, Vargas C, Arbusti P, Ayesa G, Ribicich MM. Comparison between *Trichinella patagoniensis* and *Trichinella spiralis* infection in BALB/c mice. *Vet Parasitol*. 2020 Oct;286:109248.
- Bessi C, Ercole ME, Fariña FA, Ribicich MM, Montalvo F, Acerbo M, Krivokapich SJ, Pasqualetti MI. Study of *Trichinella patagoniensis* in wild boars. *Vet Parasitol*. 2021 Sep;297:109166. doi: 10.1016/j.vetpar.2020.109166. Epub 2020 Jun 9.
- Ribicich MM, Fariña FA, Aronowicz T, Ercole ME, Bessi C, Winter M, Pasqualetti MI. A review on *Trichinella* infection in South America. *Vet Parasitol*. 2020 Sep;285:109234.

16. Ribicich M, Krivokapich S, Pasqualetti M, Gonzalez Prous CL, Gatti GM, Falzoni E, Aronowicz T, Arbusti P, Fariña F, Rosa A. Experimental infection with *Trichinella* T12 in domestic cats. *Vet Parasitol.* 2013 May 20;194(2-4):168-70.
17. Pasqualetti MI, Fariña FA, Krivokapich SJ, Gatti GM, Daneri GA, Varela EA, Lucero S, Ercole ME, Bessi C, Winter M, Ribicich MM. *Trichinella spiralis* in a South American sea lion (*Otaria flavescens*) from Patagonia, Argentina. *Parasitol Res.* 2018 Dec;117(12):4033-4036



Este artículo está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>