

MANUEL PIZARRO ⁽¹⁾, ENRIQUE TABANERA ⁽¹⁾, JAIME MUÑOZ IGUALADA ⁽²⁾, LUCIA BARRENO ⁽¹⁾, ANTONIO RODRÍGUEZ-BERTOS ^(1,3).

(1) Departamento Medicina y Cirugía Animal (Serv. Anatomía Patológica), Fac. Veterinaria, UCM;

(2) Tragsatec, Asistencia Técnica Subdirección General de Medio Natural, MAGRAMA; (3) Servicio de Patología y Veterinaria Forense, VISAVET, UCM.

Incidencia de nódulos de “Spirocerca” en la pared gástrica de zorros de la zona centro de España

Spirocerca lupi es un parásito nematodo típico de los cánidos, que se considera muy raro en el perro doméstico en nuestro entorno; sin embargo, también puede encontrarse en cánidos y otros carnívoros silvestres como el lobo, zorro e incluso el linco. En el perro suele aparecer formando granulomas en la pared del esófago, donde la hembra pone huevos que alcanzan la luz y salen a través del tubo digestivo. Los hospedadores intermediarios suelen ser escarabajos coprófagos, así como roedores, aves o reptiles; los cuales son consumidos por los carnívoros, y se liberan larvas que penetran a través de la mucosa del estómago. Las larvas suelen ir hacia la aorta y el esófago, donde vuelven a formarse granulomas con los parásitos adultos en su interior; dando lugar en ocasiones a verdaderos tumores mesenquimatosos tipo fibrosarcoma. Esporádicamente se producen migraciones aberrantes a tejido subcutáneo, vejiga de la orina, riñón, médula espinal, estómago y diversas estructuras intratorácicas. Sin embargo en zorros son especialmente frecuentes los granulomas en la pared del estómago.



Durante tres años, se llevaron a cabo una serie de capturas de zorros (*Vulpes vulpes*) en la zona centro de España (provincias de Toledo y Ciudad Real) dirigidas por la Subdirección General del Medio Natural del MAGRAMA, con el fin de establecer las bases de una estrategia para los métodos de captura de depredadores, evaluando el bienestar de los ejemplares capturados. En este marco firmamos un convenio en el que participó nuestro Departamento con la finalidad de realizar las necropsias de los animales capturados. En total se capturaron 156 zorros, de los cuales se apreciaron nódulos parasitarios en pared del estómago en 27, es decir en el 17,3%. En nuestro trabajo analizamos la incidencia en los tres años, así como en los diferentes tipos de animales. Se

apreció incidencia del 16,87% en 83 zorros machos, y del 17,81% en las 73 hembras capturadas. En cuanto a las edades: presentaron nódulos parasitarios el 25% de los cachorros (n=12), el 10% de los jóvenes (n=50) y el 20% de los zorros adultos (n=94).

Introducción

Spirocerca lupi es un parásito nematodo del perro y otros carnívoros, tales como zorros, lobos, linces, etc.; especialmente de áreas tropicales y subtropicales de todo el mundo, apareciendo también con frecuencia en países europeos de la Cuenca Mediterránea. En nuestro entorno, es muy raro observarlo en perros domésticos, sobre todo de zonas urbanas, aunque esporádicamente se describen algunos casos clínicos por los Veterinarios de pequeños animales. En estos casos, en el perro la localización preferente de *Spirocerca lupi* es el esófago, en cuya pared forma auténticos granulomas (inflamaciones focales crónicas proliferativas) e incluso tumores de tipo mesenquimatoso tanto benignos como malignos (fibromas/fibrosarcomas). Nódulos similares a los observados en el esófago del perro, se han descrito ocasionalmente en el esófago y estómago

del zorro.

Este parásito nematodo (verme redondo) tiene un ciclo de vida indirecto, actuando algunos escarabajos coprófagos (*Geotrupes spp.*, *Skarabeus spp.*) como hospedadores intermediarios.

En los perros generalmente aparecen dentro de la pared el esófago, dando lugar a la reacción inflamatoria granulomatosa descrita; aquí las hembras ponen sus huevos que alcanzan la luz del esófago y salen a través del tracto digestivo. A veces, también pueden ser hospedadores intermedios algunos roedores, aves e incluso reptiles, los cuales son consumidos por los carnívoros. En estos casos, las larvas son liberadas en el estómago y penetran a través de la mucosa gástrica.

Frecuentemente, las larvas emigran al esófago, e incluso a la arteria aorta, donde vuelven a formar granulomas con abundante fibroplasia, desarrollando masas de tejido conjuntivo que contienen en su interior parásitos adultos; dichas masas a veces se transforman dando lugar a verdaderos tumores mesenquimatosos similares a los fibrosarcomas.

Ocasionalmente, también se han observado en los perros migraciones aberrantes del parásito hacia el tejido subcutáneo, vejiga de la orina, riñones, médula espinal, estómago y diversas estructuras orgánicas intratorácicas. Sin embargo, y curiosamente, en los zorros los granulomas son especialmente frecuentes en la pared del estómago, y sobre todo en la superficie serosa del mismo.

En cuanto a la biología del zorro en nuestro entorno, debemos destacar que se considera un carnívoro silvestre muy abundante, se trata de un cánido considerado de talla media (peso comprendido entre los 3 y 14 Kg), generalmente los machos de 4.5-8.5 Kg y hembras de 3-7.5 Kg. Aparece distribuido por toda la península Ibérica, y tiene una gran capacidad de adaptación a todos los hábitats (incluido el urbano). Actualmente podemos verificar que se considera una especie muy abundante y se cataloga como especie cinegética o pieza de caza. El cual consume casi todo tipo de alimentos, incluida la basura de núcleos urbanos, carroña, fruta, y animales como Conejos, roedores, aves, huevos, reptiles, insectos, gusanos, peces, cangrejos, etc. Incluso a veces depreda a la ganadería y se atreve con corderos recién nacidos, placentas de bóvidos, etc.



Su reproducción es estacional, y en nuestras latitudes se da entre diciembre y febrero. El periodo de gestación es de 52 días, con camadas de un tamaño entre 1-12 cachorros dependiendo de diversos factores (lo normal es entre 4-5 crías por parto). En nuestros ecosistemas, los posibles competidores son los gatos monteses y asilvestrados, martas, tejones, jinetas y meloncillos; siendo sus casi únicos depredadores naturales los lobos y linces, los cuales hoy por hoy están representados por muy escaso número en la mayoría de las regiones españolas (consideradas especies en peligro de extinción en España). Por todo ello, desde un punto de vista de la ecología, se trata de una especie con una gran “plasticidad ecológica” y que se considera muy abundante en nuestro entorno, llegándose a alcanzar más de 1-2 animales / Km². Por ello no existen factores de amenaza para el zorro y además es un predador de las otras especies cinegéticas.

Por todo ello, el zorro en nuestro entorno requiere un control de las poblaciones, lo que llevó a la Subdirección General de Medio Natural del Ministerio de Agricultura (MAGRAMA) a llevar a cabo una serie de estudios en orden a establecer las bases técnicas para confeccionar una guía para la estrategia de métodos de captura de depredadores, evaluando el bienestar de los especímenes capturados.

Dentro de este marco de estudios, firmamos un convenio con la participación del Departamento de Medicina y Cirugía Animal (Servicio de Anatomía Patológica) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, con el propósito de llevar a cabo las necropsias de los animales capturados, siguiendo el protocolo establecido en el Anexo B de la ISO 10990- 5, con la finalidad de evaluar los diferentes tipos de trampas usadas en las capturas. El objetivo fundamental fue evaluar la especificidad y la capacidad lesiva de los diferentes tipos de trampas propuestos (cajas trampa por un lado y diferentes tipos de lazos, como son el “tipo Wisconsin” o el “tipo Collarum”).

El objetivo del estudio fue crear una guía de normas de actuación para que cada Comunidad Autónoma pudiera establecer los métodos utilizados de captura de depredadores acreditados por especialistas; con una técnica básica homogénea, común, y coherente a nivel Nacional. Estas normas fueron publicadas en el B.O.E. número 244, por Re-



Zorro empleado para la toma de muestras

solución de 21 de septiembre de 2011, de la Secretaría de Estado para el Cambio Climático, en la cual se incluye el Convenio de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en material de Patrimonio Natural y Biodiversidad. En definitiva, se definen las normas técnicas para la captura de depredadores de las especies cinegéticas: homologación de métodos de captura y acreditación de los usuarios.

La incidencia de *Spirocerca* encontrada en zorros y descrita en nuestro entorno es muy variable según los diversos autores; así Gortazar et al., describieron una prevalencia del 2.5% (n = 81) en el valle del Ebro. Aunque esta prevalencia varió de forma muy considerable dependiendo de los ecosistemas, de forma que en áreas semiáridas la prevalencia fue de cero (n = 44); mientras que en áreas de regadío la prevalencia alcanza valores de 5.4% (n = 37).

En 2001, otros autores españoles llevaron a cabo estudios parasitológicos en 47 lobos del noroeste de España, no encontrando ninguna referencia de la presencia

Spirocerca; a pesar de lo cual, estos autores realizaron un importante estudio en 399 zorros, señalando una baja incidencia de *Spirocerca lupi*, y así la consideraron como una “Especie Satélite”.

Más recientemente en la región de Valencia, se ha descrito una mucho mayor prevalencia, así se observaron nódulos en 63 animales de un total de 268 (23.51%); todos ellos localizados en el esófago, con un patrón granulomatoso, de apariencia no tumoral. Es de destacar, que este estudio señala una mayor proporción en machos que en hembras, con muy baja incidencia en cachorros (1.64%) comparados con los adultos (27.56%).

Por otro lado, y fuera de nuestras fronteras, en ese mismo año fue publicada una prevalencia de 23.5% (n = 165), en el noroeste de Italia. En contraste con el área de Sicilia (Italia), En la que se ha encontrado una incidencia de 9.16%, en un total de 55 zorros, y curiosamente con una localización exclusivamente en la pared del estómago.

En otras latitudes más alejadas,

diferentes niveles de incidencia de *Spirocerca lupi* han sido señalados, así en Nuevo México (2013), solo un zorro presentó nódulos parasitarios de 8 animales estudiados (12.5%). Más recientemente, se llevó a cabo un estudio parasitológico en un total de 232 cánidos silvestres (172 zorros rojos y 60 chacales dorados) en 8 regiones de Serbia, sin que se reportara en ninguno de ellos la presencia de *Spirocerca*.

Es muy importante destacar la gran diferencia observada entre los estudios parasitológicos de tipo “análisis coprológico” (estudian la posible presencia de huevos en el contenido digestivo) y por otro lado la incidencia de lesiones nodulares mediante los estudios de Anatomía Patológica. Aparentemente la incidencia de nódulos es mayor que la presencia de huevos o parásitos. Esto podría explicar que en los estudios parasitológicos llevados a cabo en el noroeste de la península Ibérica no se indique la presencia de *Spirocerca* en 47 lobos y 399 zorros. En los estudios parasitológicos similares realizados en Serbia en 172 zorros y 60 chacales, tampoco fue observada ninguna incidencia de *Spirocerca lupi*. Sin embargo, en los estudios patológicos sobre presencia de nódulos de *Spirocerca* llevados a cabo en el este de España y norte de Italia en el mismo año, coinciden en una incidencia aproximada de 17 a 23.5%, indicando también una menor presencia en los cachorros que en los adultos.

Material y métodos

Se realizaron capturas de zorros (*Vulpes vulpes*) en la zona centro de España (provincias de Toledo y Ciudad Real) durante tres

años. Los ecosistemas o entornos donde se realizaron fueron fincas de caza con ecosistema de monte Mediterráneo. Las capturas fueron realizadas por personal especializado del Ministerio de Medio Ambiente, usando “cajas trampa” y varios tipos de lazos, como es el tipo “Wisconsin” y tipo “Collarum”, que disponen de un dispositivo que previene el ahorcamiento de los animales.

Este estudio fue dirigido por la Subdirección General del Medio Natural del Ministerio de Agricultura (MAGRAMA). Todos los métodos de captura usados fueron de tipo “selectivo” (fue evaluada la especificidad de las trampas, es decir la “no captura” de otras especies diferentes a la especie objetivo), “no masivo” (todas deben ser capturas individuales y nunca grupos de animales) e “incruento” (No producen lesiones de la propia captura y tiene que tener la capacidad de liberarse el animal en su caso). A los animales capturados se les reali-

zó la eutanasia con bala cautiva en la zona frontal y posteriormente fueron congelados y conservados para su posterior necropsia.

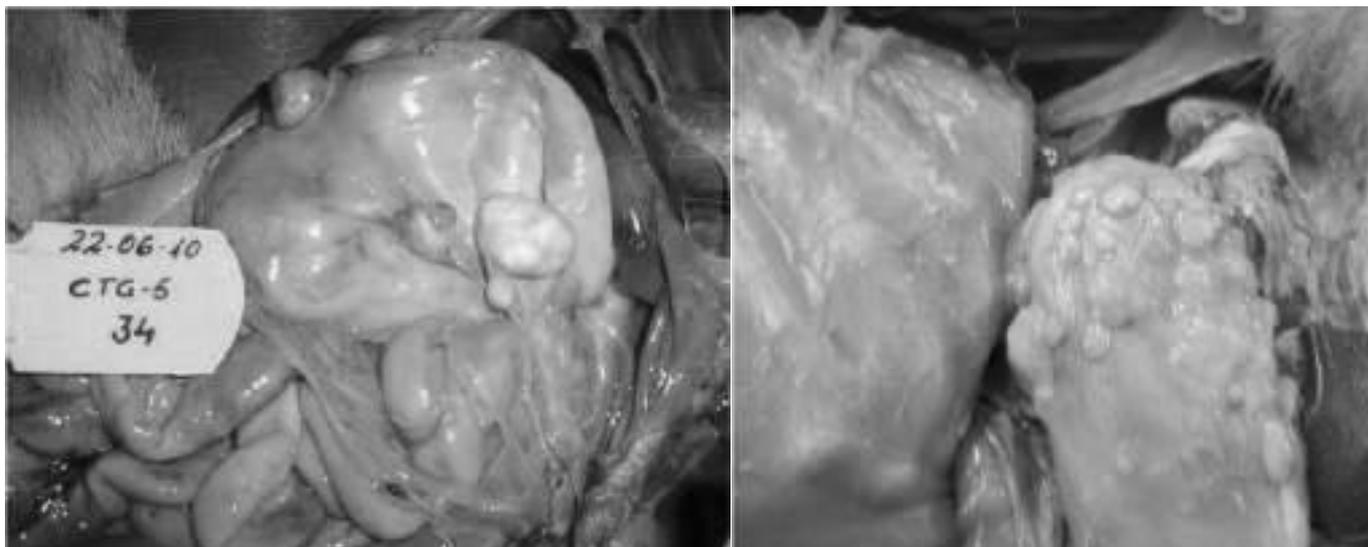
Posteriormente, los zorros fueron enviados al Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Clínico Veterinario Complutense, Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria de Madrid; donde se procedió a su descongelación y a la realización de necropsias siguiendo los protocolos patológicos establecidos en el Anexo B según la ISO 10990-5 para la evaluación de trampas de retención (especialmente para la evaluación de lesiones propias de la captura). En total, nos fueron remitidos 156 zorros capturados; de los cuales 86 fueron machos (con pesos entre: 5-7 Kg), y 73 hembras (con pesos: 4-5,5 Kg). Además, todos ellos fueron clasificados en tres rangos de edad aproximadas: cachorros (presencia de dientes no permanentes), jóvenes (dentición permanente y completa), y adultos (desarrollo corporal completo). Todas las necropsias fueron realizadas de forma ordenada, completa y sistemática, en todos los animales, y así mismo todas las lesiones macroscópicas observadas fueron referenciadas y fotografiadas en los protocolos usados.

Resultados y discusión

En este trabajo, se ha evaluado el número de nó-



Disección del cadáver de un zorro durante la realización del trabajo



Nódulos de Spirocerca encontrados

dulos parasitarios visibles macroscópicamente en el curso de las necropsias. Para ello, todos los animales recibidos en los tres años se han clasificado en dos grandes grupos, por un lado, aquellos en los que se observaron nódulos en la pared del estómago, y por otro el grupo en el que no se observaron nódulos de *Spirocerca*. Posteriormente, se estudió la incidencia en cada grupo de edad: cachorros (los que aún no tenían toda la dentición definitiva), jóvenes (con los dientes ya completamente cambiados) y adultos

(totalmente desarrollados, generalmente mayores de 12 meses); así mismo se estudió la incidencia en los diferentes sexos: machos y hembras. Finalmente, y en los animales remitidos durante los tres años se evaluó el número de nódulos parasitarios observados en cada animal, clasificando el nivel de parasitación en tres grados: ligero (animales en los que se observó un solo nódulo parasitario), moderado (se apreciaron entre dos y seis nódulos parasitarios) y severo (entre siete y veinte nódulos parasitarios).

Los nódulos fueron observados generalmente con aspecto redondeado o esférico y prominentes sobre la superficie serosa del estómago, con unas medidas de entre 1 y 7 cm de diámetro, aunque algunas veces muestran un aspecto coalescente y parecen confluir en un racimo o grupo compacto; cuya apariencia es de una masa compacta y la superficie de corte de apariencia fibrosa, a veces con algunas cavidades que contienen vermes redondos en su interior. A diferencia del aspecto descrito en el esófago de los perros, no suelen aparecer estructuras quísticas ni contener exudados purulentos. A veces un hallazgo característico encontrado ha sido su prominencia hacia la cara interna de la pared gástrica, apareciendo el nódulo en la mucosa con un aspecto crateriforme y un orificio



**MEDICAMENTOS VETERINARIOS
Y ALIMENTACIÓN ANIMAL**

C/ Turin nº4 Bj. • 06800 Mérida
sucoex@sucoex.es
www.sucoex.com

Tifs. 924 31 26 04 • 657 97 92 67

salud pública y medio ambiente

central fistuloso a través del cual los huevos del parásito serían vertidos a la luz del estómago.

Además, en nuestro estudio no hemos encontrado lesiones neoplásicas sarcomatosas, tal como se describen esporádicamente en el esófago de los perros. Histológicamente, los nódulos se observaron rodeados de una capsula de tejido conjuntivo con abundantes fibras colágenas y fibroblastos que contenían en su interior a los nematodos. Estas formaciones fibrosas presentaban una muy discreta infiltración de células redondas de tipo linfocítico. Los vermes siempre se observan en el interior de los granulomas y muestran una apariencia de nematodos enrollados en espiral, con una cutícula externa lisa y una fina hipodermis. Se observa generalmente en su interior un intestino amplio, y un par de tubos uterinos que suelen estar llenos de huevos que contienen larvas en desarrollo pequeñas, largas y con morfología ligeramente espiral.

Durante el primer año, las capturas se realizaron entre los meses

de Julio y noviembre, siendo capturados un total de 46 zorros. De los cuales 25 fueron machos y 21 hembras. Se observó la presencia de nódulos parasitarios en 4 animales (8.7%), de los cuales 2 fueron cachorros y otros 2 jóvenes. Lo cual revela consecuentemente que, en este primer año, hubo una mayor incidencia de la presencia de nódulos en los grupos de animales más jóvenes.

El Segundo año, las capturas se llevaron a cabo entre los meses de junio y noviembre, con un total de 73 zorros atrapados; de los cuales 41 fueron machos (con nódulos parasitarios 8) y 32 hembras (de las que 5 presentaron nódulos parasitarios en estómago). Es decir que en total fueron observados nódulos de *Spirocerca* en 13 animales (17.8%), pero curiosamente este año aparecieron en 2 zorros jóvenes y 11 adultos.

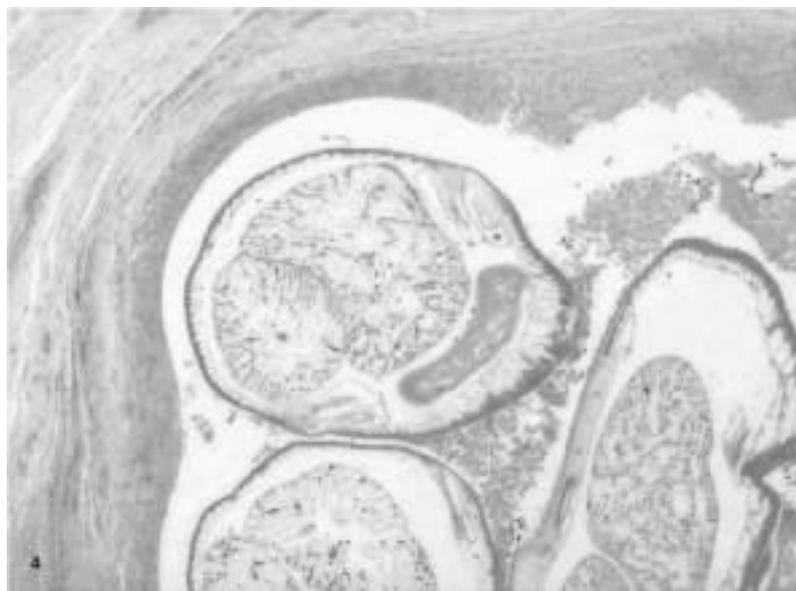
El último año de capturas, se llevaron a cabo entre los meses de enero a diciembre (durante todo el año), capturando un total de 37 zorros. De los cuales, 17 fueron machos (3 de ellos presentaron nódulos parasitarios) y 20 fueron



hembras (7 presentaron nódulos en estómago). Es decir que en total se observaron nódulos de *Spirocerca* en el estómago de 10 zorros (27% de los animales); de los cuales uno fue un cachorro, uno un animal joven y ocho zorros adultos.

Si realizamos un análisis global de las capturas durante los tres años, podemos indicar que se capturaron un total de 156 zorros, con una incidencia total de nódulos de *Spirocerca* en el estómago de 27 (17.3%). De los cuales, hemos podido ver una incidencia por sexos que sería: de un total de 83 machos, aparecieron nódulos en 14 (16.87% de incidencia en machos); y en cuanto a las hembras, de un total de 73, hemos observado nódulos parasitarios en 13 (17.81% de incidencia en las hembras).

Un interesante contraste que podemos destacar en nuestros resultados, es que aunque la incidencia por sexos es muy similar, el estudio por edades es muy diferente, y así en un análisis global por edades podemos ver que se han observado nódulos parasitarios en 3 cachorros de los 25 capturados (12% de incidencia en cachorros); Se identificaron nódulos parasitarios en 5 zorros jóvenes de 50 capturados (10% de incidencia en jóvenes); y finalmente en un total de 19 adultos de un total de 81 zorros capturados (23.46% de incidencia en adultos). Así, aunque los resultados difieren en cada año estudiado, podemos concluir que en general la incidencia de nódulos de *Spirocerca* en estómagos de zorros es mayor en adultos que en jóvenes. Estos resultados coinciden con los que se han llevado a cabo en España y en el norte de Italia. En nuestro estudio no hemos llevado a cabo análisis de heces postmortem para la detección de huevos de parásitos, sin embargo y de acuerdo a su morfología, el estudio histológico realizado y super-



Preparación histológica realizada durante el estudio

visado por especialistas en parásitos de nuestra Universidad nos han llevado a identificar el parásito como *Spirocerca lupi*.

En cuanto al grado o severidad de parasitación, de acuerdo con el número de nódulos parasitarios de *Spirocerca* observados en la pared del estómago, tal como se ha indicado se ha podido observar una parasitación ligera (1 nódulo parasitario) en un total de 8 animales; una parasitación moderada (2-6 nódulos parasitarios) en 15 animales, y finalmente una parasitación severa (7-20 nódulos parasitarios) en solo 4 zorros. Además, el estado general y la condición corporal de los zorros estudiados, excepto algún caso aislado, ha sido bastante buena, por lo que podemos aseverar que la parasitación por *Spirocerca* en los zorros de nuestro entorno es mayoritariamente moderada y en ningún caso compromete la salud

de los animales. Sin embargo, creemos que es muy importante remarcar la alta incidencia observada, la cual podría ser un gran riesgo de infección para perros domésticos, sobre todo de caza, así como para otros carnívoros silvestres que comparten el mismo ecosistema, como puede ser el lince.

En la bibliografía consultada, no hemos encontrado referencias sobre el grado o severidad de la parasitación, sin embargo, la baja incidencia detectada en los estudios parasitológicos podría explicarse por una baja cantidad de huevos liberados en los animales con nódulos. Así mismo este hecho podría explicar la baja incidencia de casos de *Spirocerca* diagnosticados en los perros domésticos.

Conclusiones:

- 1- Podemos destacar una muy alta incidencia de nódulos de *Spirocerca* en la pared del estómago de zorros, que cuantificamos en el 17.3% del total de la población estudiada. La cual es mayor en los animales adultos (23.46%), y bastante menor en los cachorros (12%) y animales juveniles (10 %).
- 2- La parasitación, aunque alta, no parece afectar significativamente a la salud y al estado general de los animales, y prácticamente en todos los ca-

sos en los zorros, los nódulos han aparecido en la pared del estómago, en contraste con otras típicas localizaciones descritas en el perro doméstico (generalmente en esófago).

3- La incidencia de nódulos en el estómago es muy similar a la descrita en ecosistemas similares, como es el este de la península Ibérica y el norte de Italia; siendo importante señalar la gran diferencia apreciada en los resultados de estudios parasitológico (muy baja) comparada con los resultados de los estudios patológicos (mucho mayor).

Para más información:

En el Colegio Oficial de Veterinarios de Badajoz, se podrá consultar la bibliografía completa correspondiente a este artículo para todos aquellos interesados.

