

Panorama general de las helmintiasis extraintestinales en México durante las últimas dos décadas

General overview of extraintestinal helminthiasis in Mexico during the last two decades

Sánchez-Vega, José Trinidad; Morales-Galicia, Arnulfo Eduardo; Hernández-López, Ricardo; Sánchez-Aguilar, Diego Iván; Hernández-Covarrubias, Rodrigo Ildefonso; Tapia-Castor, Ana Citlali; Navez-Valle, Alondra; Morales-Reyes, Eunice Galilea; Coquis-Téllez, Brenda

 **José Trinidad Sánchez-Vega**

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

 **Arnulfo Eduardo Morales-Galicia**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Ricardo Hernández-López

ricardohdezlpz@gmail.com

Universidad Nacional Autónoma de México, México

 **Diego Iván Sánchez-Aguilar**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

 **Rodrigo Ildefonso Hernández-Covarrubias**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

 **Ana Citlali Tapia-Castor**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

 **Alondra Navez-Valle**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

 **Eunice Galilea Morales-Reyes**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

 **Brenda Coquis-Téllez**

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Resumen: **Introducción:** las enfermedades parasitarias siguen siendo trascendentes en nuestro país en materia de salud pública por su alta morbilidad y mortalidad. **Objetivo:** se han generado varias publicaciones y estudios epidemiológicos de diversas instituciones nacionales y extranjeras acerca de helmintos con ubicación extraintestinal; sin embargo, no existen informes actualizados que agrupen los trabajos publicados en las últimas dos décadas. Por ello, se busca mostrar de la manera más uniforme los resultados de dichas publicaciones en las distintas zonas de la República Mexicana. **Métodos:** se hizo una búsqueda de trabajos en los últimos 20 años mediante diversas plataformas. **Resultados:** se recopilaron 238 artículos: investigaciones originales, artículos de revisión, reportes de caso y cartas al editor, con distintos enfoques como el epidemiológico, clínico, diagnóstico, tratamiento y molecular, todos ellos concomitantes con enfermedades parasitarias, con el fin de conocer el comportamiento de estos agentes hasta el momento. **Conclusiones:** este trabajo servirá para conocer el estado actual de las parasitosis en el territorio mexicano, con la finalidad de crear medidas preventivas encaminadas a la población en riesgo.

Palabras clave: Helmintos extraintestinales, parasitosis, epidemiología, México.

Abstract: *Introduction:* in our country, parasitic diseases continue to be important in terms of public health to their high morbidity and mortality. *Objective:* various publications and epidemiological studies have been generated from various national and foreign institutions about helminths with extraintestinal location; however, there are no updated reports that group the works published in the last two decades. Therefore, the objective is to show how more uniform the results of these publications in the different areas of the Mexican Republic. *Methods:* a retrospective search of 20 years to date was carried out through various platforms. *Results:* 238 articles were collected: original researchs, review articles, case reports and letters to

Lux Médica

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

ISSN: 2007-1655

Periodicidad: Cuatrimestral

vol. 17, núm. 51, 2022

mcterron@correo.uaa.mx

Recepción: 27 Febrero 2022

Aprobación: 04 Agosto 2022

URL: <http://portal.amelica.org/amelica/journal/486/4863439002/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

the editor, with different approaches such as epidemiological, clinical, diagnosis, treatment and molecular. Concomitant with parasitic diseases, to know the behavior of these agents until the moment. Conclusion: this paper will serve to know the current state of parasites in the Mexican territory in order to create preventive measures aimed at the population at risk.

Keywords: extraintestinal helminths, parasitosis, epidemiology, Mexico.

Introducción

La parasitología es la rama de la biología que se encarga del estudio del parasitismo originado por protozoarios, helmintos y artrópodos. Alrededor de los años 60 del siglo XX, en el continente americano se evidenció, mediante coprolitos, la presencia de algunas especies que podrían determinar la relación de los parásitos con el hombre, además de su dispersión y su evolución. En la actualidad, investigadores de diversas universidades nacionales y extranjeras se han centrado en el estudio de las parasitosis en nuestro territorio, aportando innumerables trabajos sobre la epidemiología, la caracterización y los avances con múltiples aplicaciones para dichas enfermedades.

Dichos estudios se encuentran dispersos en un gran número de publicaciones. Algunos son poco difundibles o poco confiables; la última publicación de esta naturaleza data de la década de los 90 (Tay Zavala *et al*). Por estas razones, con la realización de este trabajo se pretende actualizar la información de los últimos 20 años.

En este trabajo se abordan los helmintos o metazoarios extraintestinales (nemátodos, cestodos y trematodos), que son organismos más complejos que los protozoos debido al tamaño y la presencia de órganos y tejidos que poseen. Su multiplicación es sexual (hermafroditismo o dimorfismo sexual). Son ovíparos en su mayoría, con formas morfológicas características que permiten su diferenciación, pero también hay hembras que dan origen a larvas, las cuales continúan su ciclo biológico dependiendo de las características del medio ambiente.^{1, 2, 3}

Desarrollo del tema

Los trabajos se buscaron mediante la consulta de revistas de divulgación medicocientífica nacionales y extranjeras y por más de 30 buscadores académicos, entre los que figuran PubMed, Google Scholar, Scielo, Dialnet, Redalyc, Doaj, Scopus, Latindex, etc. Se procedió a concentrar los trabajos con el organizador gráfico Excel (2020, Microsoft Corporation, Redmond, WA), tomando en cuenta parámetros como año de publicación, autores, localidad y grupo de edad. Se incluyeron trabajos según su procedencia (revistas periódicas especializadas en el tema e indexadas), así como su factor de impacto; por otro lado, se excluyeron los documentos duplicados o cuyo título y resumen no aludieran al tema.

Con el objetivo de analizar la incidencia y prevalencia de las helmintiasis extraintestinales en el territorio nacional, se agruparon las 32 entidades de la

República Mexicana, los cuales comparten características bióticas y abióticas similares, y actividades económicas diversas, mismas que nos permiten relacionar la presencia de algunos de estos parásitos en ocho regiones (figura 1).



Figura 1. Regiones de la República Mexicana

Se obtuvieron 238 publicaciones relacionadas con las helmintiasis extraintestinales en nuestro territorio en el periodo comprendido de 2000 a 2020: investigación original, artículo de revisión, reporte de caso y carta al editor. Se encontró que la investigación a lo largo de los años ha abarcado y estudiado algunos parásitos por encima de otros, además de que hay algunos que poseen una pobre vigilancia epidemiológica e investigación en distintos aspectos (tabla 1).

Tabla 1. Artículos publicados de cada agente parasitario por región y estado

REGIÓN	ESTADO	AGENTE PARASITARIO								TOTAL	
		Gnathostoma spp.	O. volvulus	Cisticerco	F. hepatica	T. cani	T. spiralis	E. granulosus	P. mexicanus	ESTADO	REGIÓN
Norponiente	Baja C. Norte	0	0	0	0	3	0	0	0	3	11
	Baja C. Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sonora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sinaloa	6	0	1	0	0	0	0	0	7	
	Nayarit	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
Norte	Chihuahua	0	0	2	0	0	0	0	0	2	7
	Coahuila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Durango	0	0	1	0	3	0	0	0	4	
	Zacatecas	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
	San Luis P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nororiental	Nuevo León	0	0	2	0	0	0	0	0	2	7
	Tamaulipas	0	4	1	0	0	0	0	0	5	
	Aguascalientes	1	0	2	0	0	0	0	0	3	
Poniente	Jalisco	1	0	2	0	0	0	0	0	3	14
	Colima	2	0	0	0	0	0	0	1	3	
	Michoacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Guanajuato	0	0	1	2	0	0	2	0	5	
	Querétaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Centro	Edo. Mex.	0	0	1	4	3	1	1	0	10	154
	CDMX	6	3	80	7	13	11	6	3	129	
	Morelos	0	0	1	0	0	0	1	0	2	
	Hidalgo	0	0	0	1	0	0	1	0	2	
	Tlaxcala	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Puebla	0	0	1	8	0	2	0	0	11	
Oriente	Veracruz	0	0	2	0	0	0	0	0	2	5
	Tabasco	2	0	0	1	0	0	0	0	3	
Sur	Guerrero	0	0	1	0	0	0	0	0	1	21
	Oaxaca	0	5	0	0	0	0	0	1	6	
	Chiapas	0	12	1	0	1	0	0	0	14	
Península de Yucatán	Campeche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Quintana Roo	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
Extranjero		1	5	3	3	1	1	1	3	18	
TOTAL		21	29	102	26	24	16	12	8	238	

El cisticerco es el agente más estudiado, con un total de 102 artículos, en contraste con otros menos estudiados, como *Trichinella spiralis*, *Echinococcus granulosus* y *Paragonimus mexicanus*, cuya investigación en los últimos años ha sido descuidada.

La zona Centro se coloca como la que publica y estudia el mayor número de estos microorganismos, reportando artículos para cada uno de estos parásitos. De esta zona, la Ciudad de México es la entidad en la que se concentra el mayor número de artículos, con 129 documentos. Le siguen las zonas Sur, Poniente y Norponiente. Algunos investigadores de instituciones fuera del país han reportado 18 artículos de estos agentes, siendo *Onchocerca volvulus* el más estudiado por ellos.

Los documentos obtenidos se clasificaron en cinco categorías según su enfoque: se obtuvo que 61 poseen un enfoque epidemiológico; 57, clínico; 7, de diagnóstico; 19, de tratamiento, y la mayoría de los trabajos recuperados posee aspectos acerca de la caracterización molecular de los agentes, un total de 94 (tabla 2).

Tabla 2. Enfoque de artículos publicados por agente parasitario

AGENTE PARASITARIO	TIPO DE ARTÍCULO					TOTAL
	EPIDEMIOLÓGICO	CLÍNICO	DIAGNÓSTICO	TRATAMIENTO	MOLECULAR	
Gnathostoma spp.	6	8	1	1	5	21
O. volvulus	11	4	0	5	9	29
Cisticerco	30	14	6	10	42	102
F. hepática	3	12	0	2	9	26
T. canis	5	7	0	0	12	24
T. spiralis	1	5	0	1	9	16
E. granulosus	3	7	0	0	2	12
P. mexicanus	2	0	0	0	6	8
TOTAL	61	57	7	19	94	238

A continuación se muestran la prevalencia, la incidencia y la distribución de los helmintos extraintestinales en el territorio mexicano según las zonas mencionadas anteriormente, con base en la información obtenida (figura 2).



Figura 2. Distribución de helmintos extraintestinales en la República Mexicana

Zona Norponiente

Se caracteriza por contar con diferentes ecosistemas a lo largo de su territorio. Las montañas son los elementos más característicos y también cuenta con amplios desiertos. En el aspecto económico es una región de gran importancia, ya que se desarrollan diferentes actividades, como la industria, la minería y el turismo, que son muy explotadas en la zona. Sin embargo, las actividades agropecuarias son sin

duda las más relevantes.. En esta zona, los agentes más reportados fueron los que a continuación se detallan:

a) *Toxocara canis*

Es el principal microorganismo causal de larva migrans humana, que afecta sobre todo a los preescolares y escolares. Las únicas manifestaciones reportadas son la larva migrans visceral (LMV) y la larva migrans ocular (LMO). Se ha demostrado alta prevalencia de huevos de *Toxocara canis* en muestras tomadas de parques y patios de recreo en la ciudad de Mexicali, y una gran seroprevalencia en perros. Para 2007, un estudio reportó una prevalencia serológica de 56.1% en perros domésticos y una contaminación con huevos en 62.5% de muestras recuperadas de 32 parques de la misma ciudad, donde es común la presencia de animales domésticos y callejeros, sobre todo de perros.⁵ Posteriormente, en 2008, Tinoco *et al.* reportaron una seroprevalencia de 10.6% en niños, lo cual constata el riesgo al que está expuesta la población; sin embargo, en esta ciudad no se cuenta con cifras oficiales.⁶

b) *Gnathostoma* spp.

Por su parte, desde finales de la década de los 80 se ha reportado el creciente número de casos de gnatostomiasis cutánea y ocular en el estado de Sinaloa. La mayor parte de los casos se reporta en la ciudad capital, Culiacán.⁷ La distribución del parásito abarca 15 de las 32 entidades mexicanas y parasita al menos a 80 especies hospedadoras, principalmente a peces como la mojarra tilapia (*Oreochromis niloticus*), la mojarra tenguayaca (*Petenia splendida*), el chucumite (*Centropomus parallelus*), el cuatete (*Ictalurus punctatus*), la guabina (*Hoplias malabaricus*) y el popoyote (*Profundulus hildebrandi*).⁸ Se ha reportado el *G. binucleatum* como el único agente causal de la gnatostomiasis en humanos en nuestro país, pero también se ha identificado otras tres especies presentes en el territorio nacional: *G. lamothei*, *G. turgidum* y *G. procyonis*.⁹ Para 1999, se reportaban ya 2 000 casos, la mayoría en el estado de Sinaloa, 500 en el estado colindante de Nayarit y, tan solo en dos años, es decir para 2001, se contaba ya con 8 000 casos cutáneos y 11 oculares documentados.¹⁰

Zona Poniente

Esta zona se caracteriza por la presencia de mesetas, llanuras, altiplanicies y valles, con un acelerado crecimiento económico por la presencia de corporativos nacionales e internacionales, ranchos agrícolas (extensas plantaciones de frutas y vegetales) y ganaderos porcinos.⁴ Enseguida se detallan los helmintos reportados en esta zona:

a) *Cisticercos*

La cisticercosis es muy prevalente en esta zona: Jalisco, Colima, Aguascalientes, Guanajuato y Michoacán, y en zonas colindantes, como San Luis Potosí. En el periodo de 1890 a 1896 se notificó un promedio de 13 000 casos anuales y, para 1991, comenzó a descender, confirmando en la actualidad un promedio de 500 casos anuales de *Taenia solium* en el país. Los grupos más afectados son los escolares de cinco a 14 años, seguidos por los preescolares de uno a cuatro años. Sin embargo, otros autores afirman que puede afectar a cualquier edad, sin diferencia de sexo, con un pico entre los 16 y los 42 años.¹¹

b) Echinococcus granulosus

En México se ha determinado la prevalencia de hidatidosis en personas expuestas a riesgo de infección en tres estados de la república de la zona: Jalisco, Colima y Aguascalientes; y se reportó una frecuencia de 15%.¹²

c) Trichinella spiralis

En México se observó por primera vez este helminto en cadáveres humanos en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México en la última década del siglo XIX.^{1, 13} Entre 1988 y 1994, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Sinave) mostró una reducción de casos de 250 a menos de un centenar en un año, y en 1997 se estableció la manera apropiada de registrar los casos, la cual comenzó en el año 2000. En el periodo de 2000 a 2003 se redujo el número de casos a 30 por año; los estados con mayor reporte de casos en humanos y animales peridomésticos como los cerdos fueron Durango, Zacatecas, el Estado de México, la Ciudad de México, Jalisco, Michoacán, Aguascalientes, Sonora, Hidalgo, Querétaro, Guerrero, Guanajuato, Veracruz y Nuevo León.¹⁴ Sin embargo, no existen reportes de estudios seroepidemiológicos recientes que estimen el estado actual de esta enfermedad.

Zona Norte

Se caracteriza por clima seco, desértico y semiárido en la medida en la que se acerca a la zona centro. La minería es la principal actividad económica, además del agrupamiento industrial que permite el desarrollo tecnológico.⁴ En esta zona se reportaron los siguientes helmintos extraintestinales:

a) Toxocara canis

Solamente se han reportado casos aislados de toxocariasis. Un estudio de 2014, de Alvarado y col., reportó una seroprevalencia de 26.2% en los tepehuanos, un grupo étnico del estado de Durango, a través de un inmunoensayo ligado a enzimas; es reconocida como una enfermedad zoonótica desatendida.¹⁵ Algunos autores refieren que la seroprevalencia varía entre la población rural y la urbana: en los primeros va de 2% a 5% y en los últimos, de 14.2% a 37%. La infección por *toxocara* en pacientes psiquiátricos ha sido estudiada por algunos autores y se ha reportado baja seroprevalencia en estos pacientes según un estudio realizado en 2014; sin embargo, no está bien definido si existe asociación.¹⁶

b) Cisticercos

Un estudio realizado en San Luis Potosí en el año 2000 reportó una frecuencia de neurocisticercosis de 2.17%, lo cual representa una de las más bajas prevalencias en nuestro país. Por su parte, otro estudio realizado en un hospital psiquiátrico de Durango, en el que se evaluaron 105 pacientes psiquiátricos, se reportó incidencia significativa por la forma larvaria de *T. solium*.^{17, 18}

c) Echinococcus granulosus

En Zacatecas se reportó una prevalencia de 6.5% de hidatidosis porcina y de 0.1% de hidatidosis bovina. En estudios epidemiológicos moleculares en cerdos se han identificado los genotipos G1 y G7 de *E. granulosus* en este estado; sin embargo, no existen estudios que demuestren la prevalencia actual de esta enfermedad en humanos.¹²

d) Paragonimus mexicanus

En 1895, Toussaint reportó el primer caso humano en nuestro país. Para 1913, Lara *et al.* refirieron la presencia de un conjunto de síntomas respiratorios en inmigrantes provenientes de Corea, al cual denominaron *Hemoptisis endémica de los países tropicales*. En 1968, Mazzotti reportó el descubrimiento de *Paragonimus mexicanus* en los pulmones de tlacuaches provenientes del estado de Colima, señalado con zonas endémicas por Miyazaki, Kifune y Lamothe en 1980.

Los trabajos de Lamothe describieron durante la década de los 80 las especies que actúan como hospederos intermediarios en el territorio mexicano en los estados de Colima, Tabasco, Michoacán y Chiapas.¹⁹

Hasta la actualidad se cuenta con un acumulado de aproximadamente 30 casos confirmados; tan solo el estado de San Luis Potosí concentraba 20 de estos casos y otros estados con reportes son Yucatán, Michoacán, Colima, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Nayarit, Hidalgo y Puebla, comunidades que consumen frecuentemente cangrejos crudos, mal cocidos o contaminados con metacercarias. En la actualidad no se cuenta con casos reportados, consecuencia de un infradiagnóstico.^{1,2}

Zona Sur

Esta zona alberga casi 30% de la población mexicana, además de que cuenta con la mayor biodiversidad y la mayor cantidad de agua dulce y petróleo del país. Tiene la concentración más grande de poblaciones indígenas, de lo cual se infiere la gran diversidad y la riqueza de su patrimonio cultural; sin embargo, es la región que presenta el menor grado de desarrollo relativo.⁴ Para el sur se evidenció la alta prevalencia de la oncocercosis, por encima de la toxocariasis y de la neurocisticercosis, como a continuación se describe:

a) Onchocerca volvulus

Nuestro país posee tres focos endémicos de oncocercosis, identificados uno en el sur, uno en el norte de Chiapas y uno en el norte de Oaxaca, siendo el artrópodo *Simulium ochraceum* el principal vector.^{20, 21, 22} El principal foco es el del sur de Chiapas, también llamado Soconusco, un área colindante con el foco guatemalteco de Huehuetenango.^{1, 22} Ambos en conjunto albergaban 71% de la población infectada del continente americano; este foco posee una extensión de 12 579.70 km., comprende 559 comunidades (39 son hiperendémicas; 209, mesoendémicas, y 311, hipoendémicas) y abarca 21% de la población en riesgo del continente. Para 1960 se notificaron 22 361 casos y, para finales del siglo pasado, se contaba ya con 26 003 casos y con 31 personas con ceguera por oncocercosis. En el caso del foco norte de Chiapas, para 1960 solo se reportaban 4 000 casos y, para 1963, 180 casos. El foco oaxaqueño comprende 98 comunidades meso e hipoendémicas, y la población de estas representaba el 10% de la población en riesgo del continente y los grupos indígenas.

Algunos datos revelan una disminución de la oncocercosis en el foco sur de Chiapas, dado que en 2010 solo se identificaron nueve casos nuevos; esto sugiere que la oncocercosis endémica ya no es un riesgo potencialmente grave para las comunidades del centro de Chiapas Sur.^{23, 24, 25, 26} En 2015, la Secretaría de Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) declararon eliminada la oncocercosis después de un periodo de vigilancia postratamiento en este foco con

el Programa de Acción Específica (PAE) llamado “Eliminación de la oncocercosis 2013-2018”. En la actualidad existe una estricta vigilancia de masas cutáneas sospechosas de ser nódulos u oncocercomas.^{23, 27}

b) Toxocara canis y Ancylostoma caninum

En la ciudad turística de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, se observa una gran cantidad de materia fecal en las calles y los parques debido al número desmedido de perros callejeros. Un estudio hecho en 2005 demostró distintas formas parasitarias en las muestras recolectadas, reportando la presencia de estas en el 37%; se observó la frecuencia de huevos de *T. canis* y *A. caninum* con 19% y 18.5%, respectivamente.²⁸

c) Cisticerco

El municipio de Tapachula, Chiapas, tiene una de las menores incidencias de neurocisticercosis reportadas en el país, con 3.88%, durante el periodo de 2006 a 2009, según el estudio realizado por Canseco *et al.*¹⁸

Zona Centro

Es una región muy pequeña. Las principales actividades económicas y productivas de la región son el comercio, los servicios turísticos, las industrias agropecuaria, automotriz, textil, agroindustria, fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo, productos minerales no metálicos, sustancias químicas derivadas del petróleo, productos de caucho, industria del cuero, ganadería y floricultura.⁴ Se hace referencia de los parásitos más prevalentes en esta zona:

a) Toxocara canis

Se han reportado en esta zona prevalencias serológicas de LMV y LMO de hasta 22.22% en Ecatepec según Romero *et al.* en 2013, y de 12.02% en las comunidades de Amecameca y Chalco en 2015, según Nava *et al.* Estos datos fueron recabados por Ramírez Rubio *et al.*^{6, 29}

b) Fasciola hepatica

La fasciolosis no solo es una enfermedad zoonótica secundaria, sino una enfermedad parasitaria humana importante.³⁰ En nuestro país se reportan casos principalmente en el estado de Puebla seguido del Estado de México, Hidalgo y Morelos.^{1, 31, 32} El estado de Puebla se consideró como un foco prioritario, específicamente la comunidad de Atlixco, pues la prevalencia es de 5.8%, la más alta registrada hasta el momento.³² Los primeros casos de fasciolosis humana se notificaron hace más de medio siglo en esta misma comunidad; en la actualidad se estima que los casos han crecido como resultado del infradiagnóstico o de diagnósticos erróneos por sintomatología insuficientemente sugestiva.^{32, 33} El último caso reportado trata de un hombre de 39 años de edad, originario de una zona semiurbana del Estado de México en 2020.³⁴

c) Cisticerco

En nuestro país la mayoría de los casos de neurocisticercosis son asintomáticos y la seroprevalencia humana varía desde 3.7% hasta 12.2%, aunque los reportes oficiales mencionan una disminución de 564 casos en 1998 a 239 en 2015.^{35, 36} Es una enfermedad asociada a la crianza ilegal de cerdos, deficiencias de la inspección de la carne de origen porcino para el consumo humano y la ausente vacunación

de cerdos, como lo menciona un estudio realizado en mercados y comercios de alimentos de la Alcaldía de Xochimilco, Ciudad de México, por Cruz Licea y col. en 2003.³⁷

d) *Echinococcus granulosus*

En el Estado de México se identificó un caso autóctono de hidatidosis hepática humana. La membrana germinal y otras estructuras del quiste hidatídico que se retiraron del paciente se genotipificaron y mostraron tener identidad con la cepa G5 bovina de baja patogenicidad para el humano. Por otra parte, la frecuencia de hidatidosis en cerdos sacrificados en el rastro frigorífico del Estado de México ha sido de 0.27%.¹²

Zona Oriente

Es donde se recibe la mayoría de los embarques extranjeros. Sus ingresos provienen de la industria automotriz, la siderúrgica, la pesca, la agricultura y la ganadería. Los cultivos más importantes son el café, el cacao, la caña de azúcar y el plátano. También se considera una de las principales zonas petroleras del país.⁴ Para esta zona se refirió la alta prevalencia de la gnatostomiasis:

a) *Gnathostoma* spp.

Es conocido que *G. binucleatum* es la única especie capaz de causar enfermedad en el humano; sin embargo, ya se ha documentado la existencia de otras especies, entre ellas, *G. lamothei* y, en 2010, se registró por primera vez un huésped intermediario de esta especie, parasitando a una especie de pez con significativa importancia comercial en los pantanos de Centla, Tabasco, indicando su probable papel en infecciones humanas en nuestro país.³⁸

Discusión

Con los datos mencionados anteriormente, obtenidos de las diversas publicaciones de distintas zonas del país, se puede señalar la alta prevalencia de las helmintiasis extraintestinales. Las regiones más desfavorecidas económicamente son las que muestran el mayor número de estas enfermedades por condiciones deficientes de higiene, hacinamiento, falta de acceso a servicios urbanos (agua potable, drenaje y disposición de residuos) y su ocupación, aunado a la creciente población e inmigración, que favorece la diseminación hacia donde no son endémicas o comunes.

Durante la revisión se notó la gran cantidad de publicaciones acerca de la forma larvaria de *Taenia solium* (cisticerco), seguido de *Onchocerca volvulus* y *Fasciola hepatica*. Se nota una gran ausencia de publicaciones acerca de *Paragonimus mexicanus*, *Echinococcus granulosus* y *Trichinella spiralis*. Por esta razón, se hace énfasis en la necesidad de incitar a los investigadores a realizar estudios que notifiquen el estado actual de estas parasitosis y sus avances en diagnósticos y tratamientos. En cuanto a las zonas, se requiere realizar estudios en las zonas Nororiente y de la península de Yucatán, debido a la ausencia de estos acerca de las helmintiasis extraintestinales, situación que preocupa a la comunidad médica debido al desconocimiento de estas enfermedades en la población comprendida

en dicha zona, que puede potenciar el desconocimiento e infradiagnóstico y subestimar dichas manifestaciones.

Conclusión

La información presente acerca del territorio nacional servirá para evaluar la frecuencia de las parasitosis extraintestinales, para crear y evaluar intervenciones futuras encaminadas a disminuir la prevalencia e incidencia de estas enfermedades que representan grandes cifras de morbilidad y mortalidad, algunas veces subestimadas. Como se menciona, existen aún pocos estudios que midan la incidencia de estos agentes patógenos en la población mexicana, lo que varía en función de las condiciones socioambientales de cada una de las regiones, por lo que las acciones deberán estar dirigidas de manera particular a cada región y su población.

Bibliografía

1. Sánchez JT. Fundamentos de microbiología y parasitología médicas. 3ra ed. México: Méndez Editores; 2017.
2. Becerril MA. Parasitología médica. 5th ed. México: McGraw-Hill Education; 2019.
3. Pérez EG. Parasitología médica. 1ra ed. México: Manual Moderno; 2013.
4. Pérez E. Atlas universal y de México. 4ta ed. México: Esfinge; 2010.
5. Trasviña E, López G, Centeno P, Cueto SA, Monge FJ, Tinoco L, Núñez K, Pérez P, Medina GE, Tamayo AR, Gómez D. Prevalence and distribution of intestinal parasites in stray dogs in the northwest area of Mexico. *Austral Journal of Veterinary Sciences*. 2017, 49(2): 105-111.
6. Tinoco L. Seroprevalence of larva migrans of *Toxocara canis* and evaluation of associated risk factors among children in a Mexico-United States border region. *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med*. 2008;6 (2), 130-136.
7. Díaz SP, Willms K, de la Cruz M del C, Zazueta ML, Bayliss S, Castro R, Osuna I, Bojórquez A, Torres EH, Sánchez S. Acute outbreak of gnathostomiasis in a fishing community in Sinaloa, Mexico. *Parasitol Int*. 2003;52(2):133-40.
8. Vázquez O, Campos T, Rondán A. Gnathostomiasis humana. Abordaje, diagnóstico y tratamiento. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*. 2006;7(25):65-76.
9. Gómez TJR, Lamothe MR, de León GAH, et al. Registro de dos casos de gnathostomiasis intraocular humana, con descripción morfológica de la larva L3, en Aguascalientes, México. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*. 2004;51(4):231-236.
10. García LJ, León V, Lamothe R, Osorio D, García L. *Inflammatory response caused by larvae and adults of Gnathostoma (Nematoda: Gnathostomatidae) in vertebrates of Mexico, including humans*. *Rev. Mex. Biodiv*. 2014; 85(2): 429-435.
11. Bada DM, Arenas R, Vergara TL, et al. Cisticercosis. Informe de un caso cutáneo y un caso cerebral. *Med Int Mex*. 2013;29(1):106-111.
12. Prado GU, Martínez JJ y Jaramillo JC. Capítulo 14. Epidemiología de la equinocosis hidatidosis. En Quiroz H, Figueroa JA, Ibarra F y López ME. *Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos*. 1ra ed. México: 2011; 235-247.

13. Vázquez TO, Campos RT. Epidemiología de la triquinosis en México. Rev Enfer Infec Pediatr. 2012;25.26(101):166-167.
14. Tay ZJ, Sánchez VJ, Ruiz SD, *et al.* Estado actual de nuestros conocimientos sobre trichinellosis en la República Mexicana, reporte de nuevas localidades infectadas. Rev Fac Med UNAM . 2004;47(3):96-100.
15. Alvarado C. Seroepidemiology of toxocariasis in a rural Tepehuanos population from Durango, Mexico. J Helminthol. 2014;88(2):173-6.
16. Alvarado C, Hernández J, Sánchez LF, Cisneros JA. Low seroprevalence of Toxocara infection in schizophrenic inpatients in Durango, Mexico: a case control study. Int J Biomed Sci. 2014 Dec;10(4):269-71.
17. Alvarado C, Arreola MA, Rodríguez A, Alanís OP, Estrada S, Luevanos C, Martínez LF, Martínez SA, Ramírez EG, Ibarra I, González CA. Seroprevalence of selected viral, bacterial and parasitic infections among inpatients of a public psychiatric hospital of Mexico. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2008;50(3):161-4.
18. Canseco LM, Sánchez RA, Salgado JM, *et al.* Frecuencia de neurocisticercosis en el Hospital Regional de Alta Especialidad "Ciudad Salud" de Tapachula, Chiapas. Arch Neurocién. 2010;15(1):4-7.
19. Lamothe R. La paragonimiasis pulmonar Humana en México. Salud Pública De México. 2014; 28(1):37-40.
20. Rodríguez MA, Fernández NA, Orozco ME, Rodríguez JA, Domínguez A, Rodríguez KB, *et al.* Elimination of Onchocerciasis from Mexico. PLoS Negl Trop Dis. 2015 Jul 10;9(7):e0003922.
21. Rodríguez MA, Lilley BG, Domínguez A, Segura R, Lizarazo C, Mendoza A, Reyes F, Unnasch TR. Polymerase chain reaction monitoring of transmission of Onchocerca volvulus in two endemic states in Mexico. Am J Trop Med Hyg. 2004;70(1):38-45.
22. Rodríguez MA, Reyes MA, Filiberto S, Barrera S, Hugo V, Domínguez V, Alfredo O, Lizarazo O. Impacto del programa de tratamiento con ivermectina sobre la supresión e interrupción de la transmisión de onchocerca volvulus en México. Ciencia UANL. 2005; 8 (4). ISSN 1405-9177.
23. Fernández NA, Unnasch TR, Rodríguez IC, Prado FG, Adeniran AA, Martínez H, Rodríguez MA. Post-elimination surveillance in formerly onchocerciasis endemic focus in Southern Mexico. PLoS Negl Trop Dis. 2020 Jan 30;14(1)
24. Rodríguez MA, Unnasch TR, Domínguez A, Morales AL, Peña GP, Orozco ME, *et al.* Interrupción de la transmisión de *Onchocerca volvulus* en el foco de Oaxaca, México. Am J Trop Med Hyg. Julio de 2010; 83 (1): 21-7.
25. Rodríguez MA, Lugo L, Lizarazo C, Unnasch TR. Entomological and serological assessment of Onchocerca volvulus transmission in the northern Chiapas focus (Mexico). Acta Entomologica Serbica. 2006; 11: 51-59.
26. Rodríguez MA, Lutzow MA, Segura A, Lizarazo C, Domínguez A, Sauerbrey M, *et al.* Rapid suppression of Onchocerca volvulus transmission in two communities of the Southern Chiapas focus, Mexico, achieved by quarterly treatments with Mectizan. Am J Trop Med Hyg. 2008;79(2):239-44.
27. Rodríguez MA, Domínguez A, Unnasch TR, Hassan HK, Arredondo JI, Orozco ME, *et al.* Interrupción de la transmisión de *Onchocerca volvulus* en el Foco Sur de Chiapas, México. PLoS enfermedades tropicales desatendidas , 2013; 7 (3)
28. Martinez I, Alpízar EA, Gutiérrez EM, Pimienta RDJ. Contaminación parasitaria por heces de perros recolectadas en las calles de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Veterinaria México OA. 2009; 39 (2).

29. Ramírez L, García OR, Tinoco L, Quintero M, Cueto SA, Trasviña E. Frecuencia de huevos de *Toxocara canis* en parques públicos de Mexicali, Baja California, México. Rev. Int. Contam. Ambient. 2019; 35(3): 589-595.
30. Martínez K, Rodríguez R, Pila R. Hematoma hepático por fascioliasis. Gac Med Mex. 2002;138(3):271-274.
31. Valero MA, Bargues MD, Calderón L, Artigas P, Mas-Coma S. First phenotypic and genotypic description of *Fasciola hepatica* infecting highland cattle in the state of Mexico, Mexico. Infection, genetics and evolution. Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases. 2008; 64, 231–240.
32. Zumaquero JL, Sarracent J, Rojas R, Rojas L, Martínez Y, Valero MA, et al. Fascioliasis and intestinal parasitoses affecting schoolchildren in Atlixco, Puebla State, Mexico: epidemiology and treatment with nitazoxanide. PLoS Negl Trop Dis. 2013 Nov 21;7(11):e2553.
33. Villa A, Reynoso A. ELISA de leche de tanque a granel para detectar la prevalencia de IgG1 y la agrupación para determinar la distribución espacial y los factores de riesgo de los rebaños infectados por *Fasciola hepatica* en México. Revista de helmintología. 2019; 93 (6), 704-710.
34. Sánchez JT, Animas AA, Coquis B, Sánchez JH, Morales EG, Miramontes VP, Carrillo JL, Araujo AE. Fasciolosis: A clinical case report. Acad. J. Microbiol. Res. 2020;8(1): 001-004
35. Maravilla P, Gonzalez R, Zuñiga G, Peniche A, Dominguez JL, Reyes R. Genetic polymorphism in *Taenia solium* cysticerci recovered from experimental infections in pigs. Infect Genet Evol. 2008;8(2):213-6.
36. Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica (InDRE). El InDRE en el Plan Integral Nacional para la eliminación de la transmisión de *Taenia solium* en México. CDMX: Secretaría de Salud. 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/el-indre-en-el-plan-integral-nacional-para-la-eliminacion-de-la-transmision-de-taenia-solium-en-mexico?state=published>
37. Cruz V, Plancarte A, Morán I, Valencia S, Rodríguez G y Vega L. Teniosis y cisticercosis en comerciantes de alimentos en mercados de una área de la Ciudad de México. Parasitología latinoamericana. 2003; 58(1-2), 41-48.
38. Hernández RE, Martínez EA, López S, León V. Identificación molecular de las larvas avanzadas de tercer estadio (ADV L (3)) de *Gnathostoma lamothai* en Tabasco, México. Parasitology International. 2010; 59 (1): 97-99.