



## Panorama general de los protozoos intestinales en México 2000-2020

### Overview of intestinal protozoa in México 2000-2020

José Trinidad Sánchez Vega<sup>id</sup>, Alondra Navez Valle<sup>id</sup>, Ana Citlali Tapia Castor<sup>id</sup>, Eunice Galilea Morales Reyes<sup>id</sup>,  
Diego Iván Sánchez Aguilar<sup>id</sup>, Ricardo Hernández López<sup>id</sup>, Arnulfo Eduardo Morales Galicia<sup>id</sup>,  
Brenda Coquis Téllez<sup>id</sup>, Adriana Alejandra Animas Fernández<sup>\*id</sup>

#### Resumen

**Introducción:** las parasitosis intestinales siguen siendo un problema de salud pública que afectan a países en vías de desarrollo como México, ya que se encuentran entre las 20 principales causas de enfermedad, produciendo una pérdida económica importante, y afecta a individuos de todas las edades y sexo, en especial la población pediátrica.

**Objetivo:** conocer el panorama general de los protozoos intestinales en México en un periodo de 20 años, con la finalidad de reforzar acciones tendientes a disminuir su incidencia y prevalencia.

**Métodos:** a partir de la búsqueda bibliográfica en PUBMED, ScienceDirect, SpringerLink, Scielo, Google Académico y ClinicalKey se realizó un análisis retrospectivo de los protozoos intestinales en México del año 2000 al 2020; se obtuvo información epidemiológica y reportes clínicos con la finalidad de realizar análisis comparativo. La República Mexicana se dividió en 8 zonas geográficas.

**Resultados y conclusiones:** se evidenció un comportamiento y enfoque epidemiológico influenciado por las características diversas de cada zona, además de afirmar que las infecciones por protozoos intestinales siguen persistiendo considerablemente, entre ellas destacan las producidas por *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* y *Blastocystis hominis*. Sin embargo, existen zonas en las que no es posible interpretar los datos debido a que cuentan con información limitada. Así mismo, para el control de las parasitosis, es necesario intensificar la investigación, difusión de la información, aplicar medidas de prevención y el correcto diagnóstico dentro de la población mexicana.

**Palabras clave:** Protozoos, Enfermedades Intestinales, México, Epidemiología, Prevalencia

Todos los autores pertenecen al Laboratorio de Parasitología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), CDMX. Programa de tutorías, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), CDMX. Programa de Apoyo y Fomento a la Investigación Estudiantil (AFINES), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), CDMX.

Correo de correspondencia: navez.alon@gmail.com

Recepción: 27/03/2022. Aceptación: 25/05/2022

**Cómo citar este artículo:** Sánchez, J.T., Navez, A., Tapia, A.C., Morales, E.G., Sánchez Aguilar, D.I., Hernández, R., Morales, A.E., Coquis, B., Animas F, A.A. Panorama general de los protozoos intestinales en México 2000-2020. Hechos Microbiol. 2022;13(1)47-57. DOI: 10.17533/udea.hm.v13n1a05

## Abstract

**Introduction:** Intestinal parasites continue to be a public health problem, affecting underdeveloped countries such as Mexico, as they are among the 20 main causes of disease. They produce a significant loss of millions of years of potential life, affecting people of all ages and genders, particularly children.

**Objective:** To obtain a general overview of intestinal protozoa in Mexico over a period of 20 years to reinforce actions aimed at reducing their incidence and prevalence.

**Methods:** From a bibliographical search in PUBMED; ScienceDirect; SpringerLink; Scielo; Google Scholar, and ClinicalKey, a retrospective analysis of intestinal protozoa in Mexico, from 2000 to 2020 was carried out, obtaining information on epidemiological content and clinical reports to perform a comparative analysis. The Mexican Republic was divided into eight geographical zones.

**Results and conclusions:** An epidemiological behavior and approach influenced by several characteristics of each area were evidenced, in addition to this, affirming that intestinal protozoan infections such as *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* and *Blastocystis hominis* stubbornly persist. However, due to limited information, data from some areas have been impossible to interpret. Likewise, for the control of parasites, it is necessary to intensify research, disseminate information, and apply preventive measures and the correct diagnosis within the Mexican population.

**Keywords:** Protozoos, Intestinal Diseases, Mexico, Epidemiology, Prevalence

## Introducción

---

El tracto digestivo del hombre es capaz de albergar una gran variedad de parásitos tanto patógenos como comensales;<sup>[1]</sup> estos al ser agentes causales de las infecciones parasitarias, se consideran un problema de salud pública en todo el mundo aunado a su alta tasa de morbi-mortalidad, ya que producen la pérdida de millones de años de vida potencial, y afecta a países en vías de desarrollo, como lo es México, en donde se encuentran entre las 20 principales causas de enfer-

medad, con aproximadamente el 53 % de la población general diagnosticada con enteroparásitos. Gran parte de su prevalencia se debe a que los hábitos y costumbres humanas se interrelacionan con los ciclos de vida de los protozoarios.<sup>[2-4]</sup>

Si bien las poblaciones de parásitos intestinales han disminuido, nunca se han eliminado del todo, pues en las poblaciones donde prevalecen si bien se encuentran disminuidas en cantidad, aun conservan su potencial reproductivo que les permite mantenerse de forma endémica según lo reportado por Tapia et al.<sup>[5]</sup> Razón por la cual el presente trabajo cobra gran relevancia, ya que se hace una revisión de la literatura disponible que nos permitirá comprender de mejor manera como se comportan los protozoos intestinales en México, como resultado de la interacción de factores sociales, geográficos, económicos, culturales, históricos y políticos.<sup>[6]</sup>

## Metodología

---

La literatura revisada se obtuvo de manera electrónica en PUBMED, ScienceDirect, SpringerLink, Scielo, Google Académico y ClinicalKey, usando las siguientes palabras clave; “Parasitosis México”, “Parasitosis Intestinales” e “Infecciones por Protozoos”, aplicando los siguientes filtros; “humanos» y “artículos”, publicados entre el 2000-2020. Se recopilaron 334 trabajos sobre protozoos intestinales en México, los cuales, debido a que el país cuenta con un gran territorio geográfico, con características muy diversas, no es posible extrapolar los datos de frecuencia general a cualquiera de las regiones de la República Mexicana, por lo tanto, se clasificaron en 8 zonas geográficas: Norponiente, Norte, Nororiente, Poniente, Centro, Sur, Oriente y la Península de Yucatán. (Fig. 1) Esta información fue organizada para evidenciar la actividad en investigación de cada zona (Tabla 1); de estos trabajos originales, se revisó y analizó la información a fin de conocer la situación epidemiológica en cuanto a factores bióticos, abióticos, factores de riesgo, grupos etarios afectados, metodología utilizada en cada caso y datos clínicos reportados.



**Figura 1.** Mapa de la república mexicana que muestra la división en 8 zonas geográficas y los estados correspondientes a cada una de ellas.

**PROTOZOOS INTESTINALES EN MÉXICO**

Este grupo de agentes ha sido tema de importancia en materia de salud pública, lo cual se ve reflejado en el creciente número de publicaciones en la mayoría de los estados de la República Mexicana a lo largo de los años (Tabla 1); sin embargo, las parasitosis intestinales continúan existiendo y provocando una seria repercusión económica y social en la población en general.

**ZONA NORPONIENTE**

Esta zona se caracteriza por contar con diferentes ecosistemas a lo largo de su territorio, desde matorrales y pastizales hasta áreas selváticas. Las montañas son los elementos más característicos aunque también cuenta con un gran número de ríos, lagunas y amplios desiertos. Económicamente es una región de gran relevancia donde destacan actividades como industria, turismo, minería, comercio y actividades agropecuarias.<sup>[7,8]</sup>

En dicha región en general, *Giardia lamblia* se encuentra por encima de otros protozoos con reportes del 49 %.<sup>[9]</sup> Por otra parte, en el estado de Nayarit, las publicaciones son escasas; sin embargo, únicamente en este estado se reporta una alta frecuencia para *Entamoeba histolytica* con prevalencia de hasta el 59 %.<sup>[10]</sup> Existen estados que carecen de investigaciones sobre protozoos intestinales, como Baja California Sur (Tabla 1).

Las protozoosis reportadas en esta zona, debido a su localización geográfica, se asocian de manera relevante con la exposición al agua contaminada la cual es utilizada como forma recreativa en playas, ríos y lagunas hasta su uso en la agricultura,<sup>[11,12]</sup> en donde el estado de Sinaloa cobra mayor relevancia por ser reconocido como un importante productor agrícola nacional,<sup>[8]</sup> este aspecto se ha vinculado con infecciones tanto a nivel nacional como internacional, en especial debido a la asociación en la exportación de alimentos contaminados y el aumento en los brotes de enfermedades transmitidas por estos, reportados principalmente en Estados Unidos.<sup>[13]</sup>

Sumado a esto, al ser una zona turística, el patrimonio gastronómico también representa un factor de riesgo en la presencia de protozoos intestinales, destacando el reporte de turistas con co-infección por *Blastocystis spp.* y *Endolimax nana* debido al consumo de ceviche, moluscos y mariscos crudos.<sup>[14]</sup>

Igualmente las zoonosis juegan papel importante, destacándose el papel de *G. lamblia* en infecciones de animales domésticos, demostrada a partir de estudios en heces de perros y humanos que evidenciaron los ensamblajes AI y AII,<sup>[15]</sup> también sobresalen el factor socioeconómico y el educativo; en donde, pese a que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta que en esta zona, es alto el promedio de escolaridad a nivel nacional, se detectan trabajos que exhiben el menor nivel educativo en los hogares como un factor de riesgo significativo para las infecciones parasitarias intestinales.<sup>[6,8]</sup>

Es necesario reducir estos factores de riesgo a la brevedad debido a que se han reportado una variedad de afecciones a la salud, principalmente en la población pediátrica, tales como la deficiencia de Zinc, Vitamina A y desnutrición.<sup>[16-19]</sup>

**ZONA NORTE**

El clima seco y desértico se presenta en la mayor parte del territorio; sin embargo, a medida que se acerca a la zona centro el clima es subhúmedo. Entre las principales actividades económicas destacan el comercio y la minería; no obstante, Coahuila se caracteriza por su participación en el agrupamiento industrial que permite el desarrollo tecnológico.<sup>[7,8]</sup>

Los estados con mayor número de publicaciones posicionan a *G. lamblia* en primer lugar en cuanto

**Tabla 1.** Clasificación de artículos en relación a los protozoos mencionados y total de artículos recopilados.

Zona	Estado	Agente parasitario mencionado										Total de artículos recopilados	
		Gl	Cp	Cc	Cb	E. spp	En	Bh	Bc	Ib	Ch	Estado	Zona
Norponiente	Baja California Sur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
	Baja California Norte	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Sonora	17	8	1	-	5	3	3	-	2	-	24	
	Sinaloa	10	2	-	-	1	-	1	-	-	-	10	
	Nayarit	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	
Norte	Chihuahua	5	5	-	-	4	-	-	-	-	-	8	19
	Coahuila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Durango	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	4	
	Zacatecas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	San Luis Potosí	5	-	-	-	4	2	-	-	-	1	7	
Nororientes	Nuevo León	-	-	1	-	6	-	-	-	-	-	8	10
	Tamaulipas	1	-	-	-	2	1	-	-	1	-	2	
Poniente	Aguascalientes	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	6	31
	Jalisco	6	3	2	-	5	2	4	-	2	1	9	
	Colima	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	2	
	Michoacán	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	
	Guanajuato	3	1	-	-	8	-	-	-	-	-	13	
Centro	Querétaro	3	-	1	-	2	-	-	1	-	-	5	207
	Estado de México	2	1	1	-	2	-	2	-	-	-	4	
	CDMX	75	9	3	-	105	2	17	-	3	2	184	
	Morelos	4	1	1	-	5	1	2	-	1	1	9	
	Hidalgo	1	-	-	-	1	-	0	-	1	-	2	
	Tlaxcala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Puebla	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	
Oriente	Veracruz	3	1	1	-	5	-	3	-	2	1	8	10
	Tabasco	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	
Sur	Guerrero	2	-	1	-	1	1	1	-	-	-	3	11
	Oaxaca	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	
	Chiapas	3	1	-	-	4	-	2	-	-	-	6	
Península de Yucatán	Campeche	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	10
	Yucatán	6	-	-	-	3	1	1	-	-	-	8	
	Quintana Roo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
<b>*TOTAL</b>		155	33	15	1	179	14	36	1	13	7	334 <sup>(b)</sup>	334 <sup>(b)</sup>

Gl; *Giardia lamblia*, Cp; *Cryptosporidium* spp., Cc; *Cyclospora cayatanensis*, Cb; *Cystoisospora belli*, E. spp; *Entamoeba* especies., En; *Endolimax nana*, Bh; *Blastocystis hominis*, Bc; *Balantidium coli*, Ib; *Iodamoeba butschilii*, Ch; *Chilomastix mesnili*.

\* La suma por cada agente mencionado (a) no corresponde al total de artículos (b) debido a que en la mayoría de los casos se mencionaba a más de un protozoo por artículo.

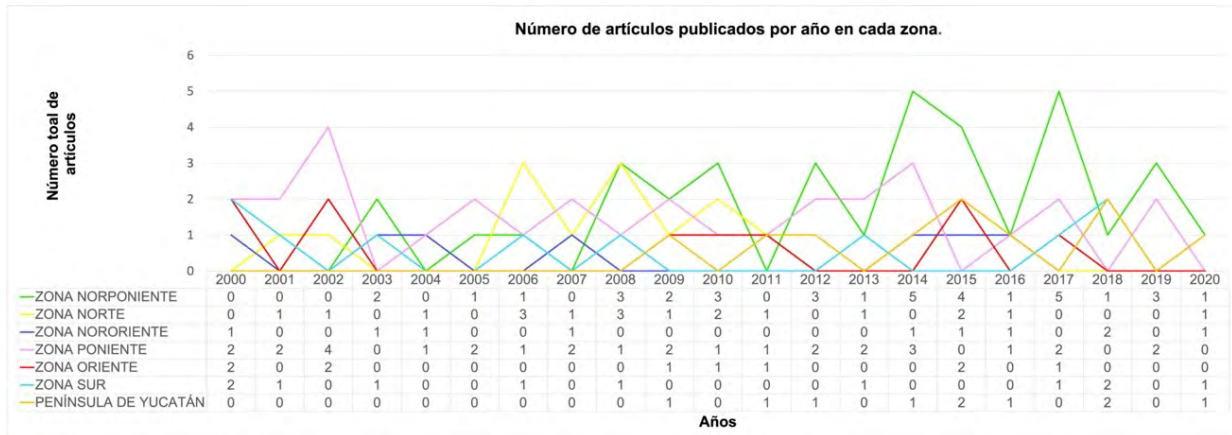


Figura 2. Cronología del número de artículos publicados por año en cada zona.

\*La zona centro se muestra en una figura diferente para una mejor interpretación.

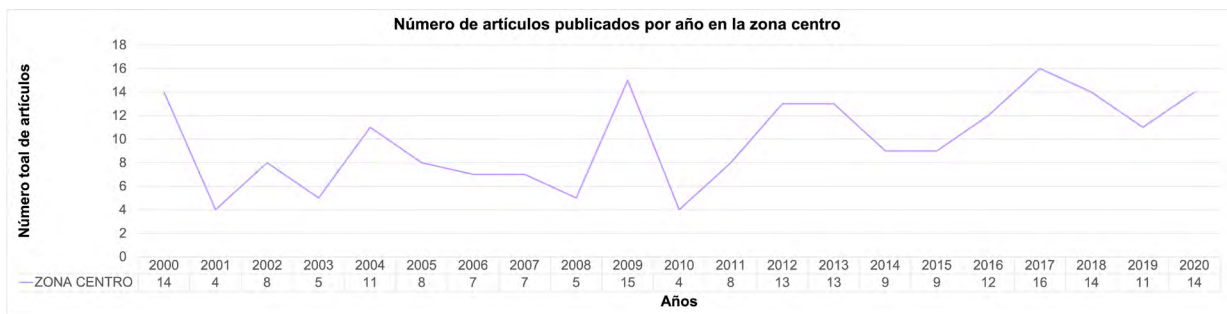


Figura 3. Cronología del número de artículos publicados por año en la zona centro.

a prevalencia con un 82 %, [20] en San Luis Potosí también se destaca *B. hominis*, reportando una prevalencia del 44 % en las zonas rurales. [21] Específicamente en Chihuahua, *Cryptosporidium* spp. se presenta con el 70 %. [20] En Durango el parásito que predominó fue *Entamoeba* spp., en donde se ha reportado una seroprevalencia del 28 % en pacientes pediátricos y el 41 % en adultos jóvenes. [22] Por otro lado, en Zacatecas y Coahuila, pese a la búsqueda exhaustiva, no se encontraron publicaciones (Tabla 1), por lo que se exhorta a la comunidad científica a realizar investigaciones en dichos estados.

Entre los grupos de riesgo de importancia está la población pediátrica y en específico las personas en contacto con el agua de río como los trabajadores de campo, [23] debido a que una parte importante de la superficie de la zona está dedicada a la actividad agrícola de riego, esta situación está asociada a los reportes

sobre contaminación de aguas residuales y de otras fuentes como el Río Bravo. [20, 24]

**ZONA NORORIENTE**

Esta zona se caracteriza por ser predominantemente semiárida con la presencia de matorrales, bosques de coníferas, encinos, selvas secas y en las regiones más cercanas al mar existen manglares. En cuanto a las actividades que se realizan, predomina el comercio, y en Tamaulipas, debido a que presenta un clima cálido subhúmedo se practica principalmente la agricultura [8].

Las publicaciones en esta zona principalmente se enfocan al estudio de *Entamoeba* spp. (Tabla 1), con un predominio en estudios moleculares, de tratamiento y diagnóstico. En los pocos estudios encontrados de otros protozoos, se observan reportes epidemiológicos donde se destaca *Cyclospora cayetanensis* con un 78 %

del total de 70 muestras de heces estudiadas, resultados que, aunque representan un estudio pequeño, son compatibles con los existentes en México, donde este agente se identifica rutinariamente en niños menores de 14 años, con prevalencia de un 3 %, lo que sugiere que es un parásito endémico poco reportado; sin embargo, debido a la escasez de datos epidemiológicos se invita a la comunidad científica a la investigación de protozoos intestinales en esta zona.<sup>[25]</sup>

### ZONA PONIENTE

Esta zona se caracteriza por la presencia de mesetas, llanuras, altiplanicies y valles, por lo que su clima suele ser, en su mayoría, cálido subhúmedo y seco en algunos estados. La principal actividad económica es el comercio con un acelerado crecimiento debido a la presencia de corporativos nacionales e internacionales, ganaderos, porcinos y ranchos agrícolas con extensas plantaciones de cereales, tubérculos, frutas y vegetales.<sup>[7,8]</sup>

*Entamoeba histolytica* es el parásito con mayor prevalencia en esta zona la cual ha ido en aumento, con reportes de un 32 % en el 2000 y del 37 % en el 2019.<sup>[2,26]</sup> En el ámbito clínico, existen múltiples reportes de casos que van desde pancolitis amebiana, absceso hepático y abscesos cerebrales amebianos.<sup>[27, 28]</sup>

Por otro lado, *G. lamblia* representa el protozoo con mayor número de publicaciones en Colima y Jalisco (Tabla 1); sin embargo, la mayor prevalencia se reporta para *B. hominis* con un 49 % seguido de *Cryptosporidium* spp. con un 7 %, en este último estado.<sup>[2]</sup> En particular en Michoacán y Aguascalientes se destacan los trabajos sobre *C. cayetanensis* como causante de la diarrea del viajero asociada principalmente al consumo de vegetales, considerando que más de la mitad de la superficie en estos estados se dedica a la agricultura, es importante desarrollar estrategias para la prevención de esta parasitosis.<sup>[8,29,30]</sup>

### ZONA CENTRO

En cuanto a extensión territorial, es una región pequeña. Las principales actividades económicas y productivas de la región son el comercio, servicios turísticos, industria tanto agropecuaria como manufacturera y, especialmente en Tlaxcala, se destacan los servicios de compra y alquiler inmobiliario.<sup>[7,8]</sup>

En el ámbito laboral es importante recalcar la reutilización de aguas residuales en la agricultura, ya que la Ciudad de México (CDMX) es uno de los mayores productores de la misma en todo el mundo, además de proveerla a estados vecinos.<sup>[31,32]</sup> Cobra relevancia debido a la presencia de protozoos en las mismas, ya que se han aislado con frecuencia *G. lamblia*, *E. histolytica* y *Cryptosporidium* spp., situación que no debe pasar desapercibida debido a que en áreas rurales de México, se ha reportado esporádicamente una alta prevalencia de infecciones por este último parásito.<sup>[33]</sup> Otros factores de riesgo son los parásitos gastrointestinales zoonóticos principalmente en perros, los cuales se convierten en una fuente potencial de infección para otros mamíferos, entre ellos, el humano;<sup>[34-36]</sup> también el ganado es de importancia puesto que su estiércol es usado como fertilizante sin tratar, y posteriormente es desechado en los canales de Xochimilco.<sup>[37]</sup>

Epidemiológicamente en el estado de Tlaxcala, pese a búsquedas exhaustivas en las diferentes bases de datos, hasta el momento no se han encontrado trabajos reportados. En Querétaro, predominaron las publicaciones sobre *G. lamblia* (Tabla 1), al igual que en el Estado de México, en donde además se agrega *Entamoeba* spp. y se destaca el reporte de caso en el 2015 sobre absceso hepático amebiano en un paciente masculino de 1 año de edad, dado que en la literatura esta complicación no se reporta con frecuencia en lactantes.<sup>[38]</sup> En Puebla, el protozoo con mayor prevalencia es *Entamoeba* spp. con un 14 %, además, en este estado se reporta la seroprevalencia más alta de todo México.<sup>[39]</sup> También se destaca en el 2011, en este mismo estado, un caso reportado de amibiasis cutánea perianal en un hombre de 58 años de edad.<sup>[40]</sup> En Morelos, este protozoo también ocupa el primer lugar con 65 %, seguido de *Blastocystis* spp. con 25 %, aunque también reporta de manera importante a *G. lamblia* con 19 %.<sup>[41,42]</sup>

Por otro lado, la CDMX es un caso muy particular ya que, pese a que es el estado con mayor número de publicaciones en México, los reportes epidemiológicos son escasos y predominan publicaciones sobre generalidades de estos agentes, tratamientos alternativos y aspectos moleculares. Entre los reportes epidemiológicos, existe mayor información acerca de *Entamoeba* spp. (Tabla 1), y se destaca su asociación con *G. lamblia*. Así mismo, como hoy en día

se considera a *Blastocystis* spp. como un agente emergente y considerando la importancia epidemiológica, los trabajos acerca de este agente han predominado últimamente y se reporta una prevalencia del 21 %.<sup>[5]</sup>

Así mismo, en esta Zona Centro se destacan trabajos de gran impacto clínico como es el caso del Estado de México y CDMX donde se reportan casos sobre absceso amebiano cerebral y giardiasis intraepitelial, entamoebiasis vulvar y un caso de infección por *C. cayetanensis*.<sup>[43-46]</sup>

### ZONA ORIENTE

En esta zona predominan los bosques de coníferas, encinos, bosques húmedos de montaña, así como selvas, pastizales, vegetación acuática y en una pequeña parte, la sabana. Entre las actividades que se realizan, se destacan las portuarias, la industria automotriz, la siderúrgica y la pesca, así mismo se realiza ganadería y agricultura, donde los cultivos más importantes son de café, cacao, caña de azúcar, plátano, siembra de pastizales para el alimento del ganado, y específicamente, el estado de Tabasco se considera una de las principales zonas petroleras del país.<sup>[7,8]</sup>

A pesar de que la mayoría de las publicaciones mencionan con mayor frecuencia a *G. lamblia* y *Entamoeba* spp., los reportes epidemiológicos ubican a *B. hominis* en el primer lugar con una prevalencia de hasta el 80 %<sup>[47]</sup>, seguido de *G. lamblia* con el 65 %.<sup>[48]</sup> Sin embargo, *Entamoeba* spp. no deja de representar un protozoo de gran importancia epidemiológica ya que se ha reportado una prevalencia del 47 %.<sup>[49]</sup> Otros protozoos mayormente referidos, sobretodo en pacientes inmunosuprimidos, son *Cryptosporidium* spp. y *C. cayetanensis* ambas con una prevalencia de 46 % en este grupo poblacional.<sup>[50]</sup> En cuanto a las zoonosis, figuran *G. lamblia* y *Cystoisospora belli*, este último es la única especie en el grupo apicomplexa capaz de infectar a humanos.<sup>[51]</sup>

Cabe recalcar que a pesar de los reportes epidemiológicos mencionados anteriormente sobre esta zona, hace falta estudiar muestras poblacionales más grandes con la finalidad de conocer datos epidemiológicos más certeros.

### ZONA SUR

Esta zona cuenta con la mayor biodiversidad del país, se encuentran desde bosques de coníferas, encinos,

selvas húmedas, manglares, matorrales hasta pastizales y posee la mayor cantidad de agua dulce. Tiene la concentración más grande de poblaciones indígenas, de donde se infiere la gran diversidad y la riqueza de su patrimonio cultural.<sup>[7,8]</sup> Con respecto a la actividad económica se destacan actividades como el comercio, los servicios de renta y alquiler de inmuebles; sin embargo, es la zona que presenta el menor grado de desarrollo relativo, por lo que esta población suele vivir en condiciones de marginación, incluso Chiapas se ha ostentado como el primer lugar de pobreza extrema en México,<sup>[52]</sup> situación que predispone a una mayor exposición a factores de riesgo como lo son el desabasto y la deficiente calidad del agua para consumo humano.<sup>[53]</sup>

Las publicaciones realizadas en la Zona Sur mencionan con mayor frecuencia a *G. lamblia*; sin embargo, a pesar de que su tasa de prevalencia es alta<sup>[36]</sup>, el único estado que lo posiciona en primer lugar es Oaxaca, con el 35 %<sup>[54]</sup>, mientras que Chiapas y Guerrero, recientemente han reportado a *B. hominis* como el protozoo de mayor prevalencia, con el 17 % y 23 %, respectivamente.<sup>[55,56]</sup> Aunque Chiapas también se destaca por su número de publicaciones reportando a *E. histolytica* (Tabla 1).

De esta zona se reportan casos especiales en el estado de Guerrero, sobre absceso hepático amebiano, casos de Giardiasis asociados con artralgias y *C. cayetanensis* por ingesta de cócteles de mariscos.<sup>[54, 57, 58]</sup>

### PENÍNSULA DE YUCATÁN

Se caracteriza por tener clima en su mayoría subhúmedo y seco en algunas regiones, esto propicia la presencia de selvas, mientras que en zonas costeras se encuentran manglares y tulares principalmente. Las actividades económicas que se destacan son minería petrolera, comercio, servicios de alojamiento temporal y de preparación tanto de bebidas como de alimentos<sup>[8]</sup>, situación que cobra relevancia puesto que se han reportado malas prácticas en el manejo de los alimentos postcosecha en los mercados de esta zona, potenciando así la presencia de infecciones por protozoos intestinales.<sup>[59]</sup>

En la Península de Yucatán sucede una situación similar a la de las Zonas Sur y Oriente, ya que los artículos publicados, en su mayoría, mencionan a *G. lamblia* y *Entamoeba* spp.; sin embargo, a pesar de que

los reportes epidemiológicos son escasos, estos colocan a *B. hominis* como el de mayor prevalencia con un 53 %, seguido de *G. lamblia* con un 39 %.<sup>[60]</sup> Por otro lado, pese a que la ciclosporiasis no es una enfermedad endémica de esta zona, harían falta estudios en cuanto a su prevalencia, dado que existen reportes que describen un brote en viajeros británicos y canadienses posterior a su estadía en esta zona.<sup>[61]</sup>

Así mismo, en el ámbito clínico se reporta un caso de colitis amebiana necrosante, la cual representa una forma rara de amebiasis asociada a una alta morbimortalidad.<sup>[62]</sup> Es necesario recalcar que pese a la búsqueda exhaustiva, en Campeche sólo se encontró un artículo que aborda aspectos moleculares, y en Quintana Roo no se encontraron publicaciones.

## DISCUSIÓN

En este trabajo se reafirma que las enfermedades infecciosas y parasitarias, en particular las generadas por los protozoos intestinales, continúan siendo un grave problema de salud pública en México a pesar de que existen diversas medidas de prevención las cuales van desde campañas de desparasitación masiva, programas de promoción y difusión de medidas de higiene, educación sobre las zoonosis y hasta la evaluación de la calidad del agua potable. Pese a ello, se observa que existen pocos trabajos encaminados a conocer la incidencia y prevalencia de estos agentes, por ende, esto repercute en la poca realización de acciones tendientes a disminuir estas afecciones. Adicionalmente, las diferencias observadas en las zonas geográficas estudiadas de la República Mexicana, obedece a la diversidad biótica y abiótica existente, con una gran variedad de agentes patógenos y múltiples factores de riesgo a los que la población en general se encuentra expuesta.

Cabe destacar entre los datos epidemiológicos reportados, la transición que se observó en regiones como la Zona Centro, Sur, Oriente y la Península de Yucatán, en donde *B. hominis* se posiciona en los primeros lugares en cuanto a prevalencia con reportes que van desde el 17 % hasta el 80 %, por lo cual se debe potenciar la búsqueda intencionada de esta protozosis, dado que el aumento progresivo de los casos está aunado, en gran medida, a la escasez e inespecificidad de las manifestaciones clínicas, lo que dificulta su diagnóstico; y por lo cual pasa de representar un problema individual de salud a uno de gran impacto en la salud pública.

Por lo anterior y lo expuesto en este reporte, se exhorta a los investigadores de estos temas a poner en marcha estudios epidemiológicos y reforzar trabajos encaminados al análisis y ejecución de programas de control y prevención que permitan controlar y mejorar esta problemática existente no solo en México si no también en otros países, situación que no solo genera importante repercusión social y económica en la población en general, afectando la salud, primordialmente de la población pediátrica y con mayor frecuencia del entorno rural, lo que se ve reflejado en déficit cognitivo y retraso en el crecimiento, aunado a la deficiencia de Zinc, Vitamina A y desnutrición.<sup>[16-19]</sup>

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no declaran conflicto de intereses para la publicación del manuscrito.

## FINANCIACIÓN

Programa de tutorías, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), CDMX. Programa de Apoyo y Fomento a la Investigación Estudiantil (AFINES), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), CDMX.

## Referencias

1. **Suárez CI, Becerril PSR, Gutiérrez GVM.** Enteroparásitos reportados en estudios coproparasitológicos realizados en pacientes pediátricos. Arch Inv Mat Inf. 2011;3(3):111-116.
2. **De la Luz Galván Ramírez M, Madriz Elisondo AL, Ramírez Temores CG, Romero Rameño JJ, De la O Carrasco DA, Cardona López MAC.** Enteroparasitism and Risk Factors Associated with Clinical Manifestations in Children and Adults of Jalisco State in Western Mexico. Osong Public Health Res Perspect. 2019; 10(1): 39-48. DOI: 10.24171/j.phrp.2019.10.1.08
3. **Ávila Rodríguez A, Ávila Rodríguez EH, Ávila Pérez M, Araujo Contreras JM.** Parasitosis intestinal y factores asociados, en niños menores de 5 años en cuatro asentamientos humanos irregulares de la ciudad de Durango, Méx. Enlaces Acad. 2010; 3(1): 15-27. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=78859>
4. **Sanchez Vega JT, Tay Zavala J, Roberto Guerrero L, Romero-Cabello R, Ruíz Sánchez D, Rivas García C.** Frecuencia de parasitosis intestinales en asentamientos humanos irregulares. Rev Fac Med UNAM. 2000;



- 43(3): 80-83. <https://www.medigraphic.com/pdfs/fac-med/un-2000/un003c.pdf>
5. **Tapia Romero R, Martínez Méndez LG, Dávila Solís BL, López Martínez B, Parra Ortega I.** Parasitological transition: Experience in a third-level pediatric hospital (1990-2010). *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2015; 72(3): 174–180. DOI: 10.1016/j.bmhmx.2015.06.002
  6. **Quihui L, Valencia ME, Crompton DW, Phillips S, Hagan P, et al.** Role of the employment status and education of mothers in the prevalence of intestinal parasitic infections in Mexican rural schoolchildren. *BMC Public Health.* 2006; 6(225). DOI: 10.1186/1471-2458-6-225
  7. **Pérez Torres E.** Atlas Universal y de México. 4a ed. México: Esfinge; 2010.
  8. **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** [Internet]. Cuéntame de México, información por entidad. México: INEGI; 2020 [citado el 17 de enero de 2022]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/default.aspx?tema=me>
  9. **Quihui L, Morales GG, Méndez RO, Leyva GJ, Esparza J, Valencia MI.** Could giardiasis be a risk factor for low zinc status in schoolchildren from northwestern Mexico? A cross-sectional study with longitudinal follow-up. *BMC Public Health.* 2010; 10(1). DOI: 10.1186/1471-2458-10-85
  10. **Guevara Y, De Haro I, Cabrera M, De la Torre García MC, Salazar Schettino PM.** Enteroparasitosis en poblaciones indígenas y mestizas de la Sierra de Nayarit, México. *Parasitología Latinoamericana.* 2003; 58(1-2): 30-34. DOI: 10.4067/s0717-77122003000100005
  11. **Magana-Ordorica D, Mena K, Valdez-Torres JB, Soto-Beltran M, Leon-Felix J, Chaidez C.** Relationships between the occurrence of Giardia and Cryptosporidium and physicochemical properties of marine waters of the Pacific Coast of Mexico. *J Water Health.* 2010; 8(4), 797–802. DOI: 10.2166/wh.2010.130
  12. **Balderrama-Carmona AP, Gortáres-Moroyoqui P, Álvarez-Valencia LH, Castro-Espinoza L, Balderas-Cortés Jde J, Mondaca-Fernández I, Chaidez-Quiroz C, Meza-Montenegro MM.** Quantitative microbial risk assessment of Cryptosporidium and Giardia in well water from a native community of Mexico. *Int J Environ Health Res.* 2014; 25(5): 570–582. DOI: 10.1080/09603123.2014.989492
  13. **Mota A, Mena KD, Soto-Beltran M, Tarwater PM, Cháidez C.** Risk assessment of cryptosporidium and giardia in water irrigating fresh produce in Mexico. *J Food Prot.* 2009; 72 (10): 2184–2188. DOI: 10.4315/0362-028X-72.10.2184
  14. **Grano Maldonado MI.** Blastocystis hominis and endolimax nana an emerging infection during touristic gastronomic activities in Sinaloa, México: case reports. *Neot. Helmin.* 2019; 13 (2): 253-264. <https://www.neotropicalhelminthology.com/articulo-12-2019-2>
  15. **Elegio García L, Cortes Campos A, Cota Guajardo S, Gaxiola S, Jiménez Cardoso E.** Frequency of Giardia intestinalis assemblages isolated from dogs and humans in a community from Culiacan, Sinaloa, Mexico using beta-giardian restriction gene. *Vet Parasitol.* 2008; 156(3-4), 205-209. DOI: 10.1016/j.vetpar.2008.04.029
  16. **Quihui Cota L, Morales Figueroa GG.** Parasitosis intestinales en escolares tratados con albendazol en el noroeste de México: Estudio piloto. *Biotecnia.* 2012; 14(2): 32-39 DOI: 10.18633/bt.v14i2.121
  17. **Astiazara García H, Lopez Teros V, Valencia ME, Vazquez Ortiz F, Sotelo Cruz N, Quihui Cota L.** Giardia lamblia Infection and Its Implications for Vitamin A Liver Stores in School Children. *Ann Nutr Metab.* 2010; 57(3-4), 228–233. DOI: 10.1159/000321682
  18. **Felipe-Ortega Fonseca X, Ruiz López L, Icedo García R, Balderrama Carmona AP, Vázquez Curriel RA.** Prevalencia de parasitosis y estimación del estado nutricional en niños preescolares de la comunidad rural de Bacame Nuevo, Sonora. *SINFRONTERA.* 2019;(31):19. DOI: 10.46589/rdiasf.v0i31.287.
  19. **Eligio García L, Cortés Campos A, Cota Guajardo S, Gaxiola S, Jiménez Cardoso E.** Frequency of Giardia intestinalis assemblages isolated from dogs and humans in a community from Culiacan, Sinaloa, Mexico using  $\beta$ -giardin restriction gene. *Vet. Parasitol.* 2008; 156(3-4), 205–209. DOI: 10.1016/j.vetpar.2008.04.029
  20. **Redlinger T, Corella Barud V, Graham J, Galindo A., Avidia R, Cardenas V.** Hyperendemic Cryptosporidium and Giardia in households lacking municipal sewer and water on the United States-Mexico border. *Am J Trop Med Hyg.* 2002; 66(6), 794–798. DOI: 10.4269/ajtmh.2002.66.794
  21. **Velarde del Río LT, Mendoza Romo MA.** Prevalencia de Blastocystis hominis en menores de 12 años de una población mexicana urbana. *Rev Cubana Pediatr.* 2006; 78(4). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312006000400006&lng=es&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312006000400006&lng=es&lng=es)
  22. **Alvarado-Esquivel C, Hernández Tinoco J, Sánchez Anguiano LF., Ramos Nevárez A., Cerrillo Soto, S. M, Guido Arreola CA.** Serosurvey of Entamoeba Histolytica Exposure among Tepehuanos Population in Durango, Mexico. *Int J Biomed Sci.* 2015; 11 (2), 61–66. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4502734/>
  23. **Garza Almazan V, Fernández Salas I, Badii M, Flores Suárez A, Hauad Marroquín L, Villarreal Rivera L.** Evaluación de riesgo a la salud en la comunidad de Loma Blanca (distrito de riego 009) Valle de Juárez (México), por exposición a aguas residuales no tratadas. *RESPYN.* 2001; 2(3). <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/67>
  24. **Olivas Enriquez E, Flores Margez JP, Serrano Alamillo M, Soto Mejía E, Iglesias Olivas J, Salazar Sosa E, et al.**

- Fecal Indicators and Pathogens in Water Discharged into the Rio Grande. *Terra Latinoam.* 2011; 29(4), 449-457.
25. **Ayala Gaytán JJ, Díaz Olachea C, Riojas Montalvo P, Palacios Martínez C.** Ciclosporidiosis: Características clínicas y diagnósticas de un brote epidémico. *Rev Gastroenterol Mex.* 2004; 69, 226-229. <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/en-pdf-X0375090604241582>
  26. **Padilla N, Díaz R, Muñoz M.** Efficacy and Safety of Quinifamide versus Secnidazole in the Management of Amoebic Non-Dysenteric Colitis in Children. *Clin Drug Investig.* 2000; 20, 89-93. DOI: 10.2165/00044011-200020020-00003
  27. **Maldonado Barrera CA, Campos Esparza MR, Muñoz Fernández L, Victoria Hernández JA, Campos Rodríguez R, Talamás Rohana P, et al.** Clinical case of cerebral amebiasis caused by *E. histolytica*. *Parasitol Res.* 2012; 110, 1291-1296 DOI: 10.1007/s00436-011-2617-8
  28. **Victoria-Hernández JA, Ventura-Saucedo A, López-Morones A, Martínez-Hernández SL, Medina-Rosales MN, Muñoz-Ortega M, Ávila-Blanco ME, Cervantes-García D, Barba-Gallardo LF, Ventura-Juárez J.** Case report: multiple and atypical amoebic cerebral abscesses resistant to treatment. *BMC Infect Dis.* 2020; 20(1), 669. DOI:10.1186/s12879-020-05391-y
  29. **Orozco-Mosqueda GE, Martínez-Loya OA, Ortega YR.** *Cyclospora cayetanensis* in a pediatric hospital in Morelia, México. *Am J Trop Med Hyg.* 2014; 91(3): 537-540. DOI:10.4269/ajtmh.13-0535
  30. **Gómez Torres JR, Montañez Díaz ME, Delgado Guerrero G.** Primer registro de *Cyclospora cayetanensis* en Aguascalientes (México) Confirmación de dos casos. *LUXMED.* 2010; 5(14), 11-15. DOI: 10.33064/14lm20101669
  31. **Contreras JD, Meza R, Siebe C, Rodríguez-Dozal S, López-Vidal YA, Castillo-Rojas G, Amieva RI, Solano-Gálvez SG, Mazari-Hiriart M, Silva-Magaña MA, Vázquez-Salvador N, Rosas Pérez I, Martínez Romero L, Salinas Cortez E, Riojas-Rodríguez H, Eisenberg JNS.** Health risks from exposure to untreated wastewater used for irrigation in the Mezquital Valley, Mexico: A 25-year update. *Water Res.* 2017; 123: 834-850. DOI: 10.1016/j.watres.2017.06.058
  32. **Landa-Cansigno O, Durán-Álvarez JC, Jiménez-Cisneros B.** Retention of *Escherichia coli*, *Giardia lamblia* cysts and *Ascaris lumbricoides* eggs in agricultural soils irrigated by untreated wastewater. *J Environ Manage.* 2013; 128: 22-29. DOI: 10.1016/j.jenvman.2013.04.049
  33. **Sánchez-Vega JT, Tay-Zavala J, Aguilar-Chiu A, Ruiz-Sánchez D, Malagón F, Rodríguez-Covarrubias JA, Ordóñez-Martínez J, Calderón-Romero L.** Cryptosporidiosis and other intestinal protozoan infections in children less than one year of age in Mexico City. *Am J Trop Med Hyg.* 2006; 75 (6):1095-1098. DOI: 10.4269/ajtmh.2006.75.1095
  34. **Lara Reyes E, Figueroa Ochoa JM, Quijano Hernández IA, Del Ángel Caraza J, Barbosa Mireles MA, Victoria Mora JM, et al.** Frecuencia de parásitos gastrointestinales de perros en parques públicos de dos municipios vecinos del Estado de México. *Nova.* 2019; 17(32): 75-81. DOI: 10.25058/24629448.3634
  35. **Godínez-Galaz EM, Veyna-Salazar NP, Olvera-Ramírez AM, Milián-Suazo F, Perea-Razo CA, Bernal-Reynaga R, Cantó-Alarcón GJ.** Prevalence and Zoonotic Potential of *Giardia intestinalis* in Dogs of the Central Region of Mexico. *Animals (Basel).* 2019; 9(6). DOI: 10.3390/ani9060325
  36. **Ibáñez-Cervantes G, León-Ávila G, Bello-López JM, Pérez-Rangel A, León-García G, Noguera-Torres B, Hernández JM.** Changes in the incidence of intestinal giardiasis in Mexican population during five years (2011-2015). *Acta Parasitol.* 2018; 63(1): 40-47. DOI: 10.1515/ap-2018-0005
  37. **Juárez-Figueroa LA, Silva-Sánchez J, Uribe-Salas FJ, Cifuentes-García E.** Microbiological indicators of water quality in the Xochimilco canals, Mexico City. *Salud Publica Mex.* 2003; 45(5): 389-95. DOI: 10.1590/s0036-36342003000500009
  38. **Sierra-García R, Gómez-Martínez DN, Sánchez-Reyes NM.** Absceso hepático amibiano en un lactante. *Rev Mex Pediatr.* 2015;82(2):62-66. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=60798>
  39. **Sánchez-Guillén MdelC., Velázquez-Rojas M, Salgado-Rosas H, Torres-Rasgado E, Pérez-Fuentes R, Martínez-Munguía J, Talamás-Rohana P.** Seroprevalence of anti-entamoeba *histolytica* antibodies by IHA and ELISA assays in blood donors from Puebla, Mexico. *Arch Med Res.* 2000; 31(4): 53-54. DOI: 10.1016/s0188-4409(00)00178-8
  40. **Medina-Murillo GR, Rodríguez-Wong U.** Amibiasis cutánea perianal. Informe de dos casos [Perianal cutaneous amebiasis. Report of two cases]. *Rev Gastroenterol Mex.* 2011; 76(1): 60-63. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21592908/>
  41. **Rojas L, Morán P, Valadez A, Gómez A, González E, Hernández E, et al.** Entamoeba *histolytica* and Entamoeba *dispar* infection in Mexican school children: genotyping and phylogenetic relationship. *BMC Infect Dis.* 2016; 16(1). DOI: 10.1186/s12879-016-1812-8
  42. **Ramos F, Valdez E, Morán P, González E, Padilla G, Gómez A, Ramiro M, Melendro EI, Muñoz O, Clark CG, Ximénez C.** Prevalence of Entamoeba *histolytica* and Entamoeba *dispar* in a highly endemic rural population. *Arch Med Res.* 2000; 31(4): 34-35. DOI: 10.1016/S0188-4409(00)00106-5
  43. **Castillo de la Cruz M, Barredo Gallegos JL, Guerra IF R, Félix I, Rivas A, et al.** Absceso cerebral multicéntrico causado por Entamoeba *histolytica*. *Arch Neurocién.* 2004; 9(1): 59-62. <http://www.>

- scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0187-47052004000100012.
44. **Martínez Gordillo MN, González Maciel A, Reynoso Robles R, Montijo Barrios E, Ponce Macotela M, et al.** Intraepithelial giardia intestinalis: a case report and literature review. *Medicine*. 2014; 93(29). DOI: 10.1097/MD.0000000000000277
  45. **Cornejo-Juárez P, Avilés-Salas A.** Amebiasis vulgar. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Enf Infec Microbiol*. 2003; 23(1): 23-26. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=11063>
  46. **Sánchez Vega JT, Cabrera Fuentes HA, Romero Olmedo AJ, Ortiz Frías JL, Sokolina F, Barreto G, et al.** *Cyclospora cayetanensis*: This Emerging Protozoan Pathogen in Mexico. *Am J Trop Med Hyg*. 2014; 90 (2): 351-353. DOI: 10.4269/ajtmh.12-0782
  47. **Martínez Barbabosa I, Gutiérrez Quiroz M, Ruiz González L, Ruiz Hernández AL, Gutiérrez Cárdenas EM, Gaona E.** Blastocystis hominis y su relación con el estado nutricional de escolares en una comunidad de la sierra de Huayacocotla, Veracruz, México. *Rev Biomed*. 2010; 21(2), 77-84.
  48. **Rodríguez García R, Rodríguez Guzmán LM, Sánchez Maldonado MI, Gómez Delgado A, Rivera Cedillo R.** Prevalence and risk factors associated with intestinal parasitoses in pregnant women and their relation to the infant's birth weight. *Ginecol Obstet Mex*. 2002; 70, 338-343.
  49. **Rodríguez Guzmán LM, Hernández Jéronimo EJ, Rodríguez García R.** Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. *Rev Mex Pediatr*. 2000; 67(3), 117-122. <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediatr/sp-2000/sp003e.pdf>
  50. **Hurtado Capetillo JM, Lagunes Holte V A, Ortigoza Gutiérrez S, Cortes García CA., Torres Flores B, Rodríguez Román E.** *Cyclospora cayetanensis* Y *Cryptosporidium* spp, Principales parásitos en pacientes con SIDA. *Bioquimia*. 2009; 34(1),106.1 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57613001097>
  51. **Torres-Chablé OM, García-Herrera RA, Hernández-Hernández M, Peralta-Torres JA, Ojeda-Robertos NF, Blitvich BJ, Baak-Baak CM, García-Rejón JE, Machain-Williams CI.** Prevalence of gastrointestinal parasites in domestic dogs in Tabasco, southeastern Mexico. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2015; 24(4), 432-437. DOI: 10.1590/s1984-29612015077
  52. **Gutiérrez Jiménez J, Luna Cázares LM, Martínez de la Cruz L, Aquino López JA, Sandoval Gómez D, León Ortiz AT, et al.** Children from a rural region in The Chiapas Highlands, Mexico, show an increased risk of stunting and intestinal parasitoses when compared with urban children. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2019; 76:18-26 DOI: 10.24875/bmhim.18000069
  53. **Galdos Balzategui A, Carmona de la Torre J, Sánchez Pérez H, Morales López JJ, Torres Dosal A, Gómez Urbina S.** Evaluación cuantitativa del riesgo microbiológico por consumo de agua en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *Tecnol. Cienc. Agua*. 2017; 8(1): 133-153.DOI: 10.24850/j-tyca-2017-01-10
  54. **Meza Ortiz F.** Giardiasis-associated arthralgia in children. *Arch Med Res*. 2001; 32(3): 248-250. DOI: 10.1016/s0188-4409(01)00275-2
  55. **Ochoa Tapia E, Ávila Sánchez A, Montero Farrera J, Pulido Villarreal M, López López D, Trujillo Vizuet MG, et al.** Evaluación de la recuperación nutricional en niños menores de cinco años con un suplemento alimenticio a base de soya, ajonjolí, amaranto y avena, en zonas rurales de Chiapas. *Rev Endocrinol Nutr*. 2013; 21(3), 107-113 <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133b.pdf>
  56. **Rodríguez E, Mateos B, González JC, Aguilar YM, Alarcon E, Mendoza AA, et al.** Transición parasitaria a Blastocystis hominis en niños de la zona centro del estado de Guerrero, México. *Parasitol. latinoam*. 2008; 63: 20-28. DOI: 10.4067/S0717-77122008000100004
  57. **Cardoso Hernández G, Hernández Porras M, Zepeda Orozco G, González Saldaña N.** Presentación infrecuente de absceso hepático amebiano en pediatría. *Rev Enfer Infec Pediatr*. 2006; 20 (77): 3-7. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2006/eip063b.pdf>
  58. **Castañón González JA, Zavala González V.** Consideraciones clínicas sobre la ciclosporiasis. *Gac Med Mex*. 2019; 155(3): 328-329. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2019/gm193r.pdf>
  59. **Alpuche Navarrete LC, Rodríguez Rivera R, Herrera Rodríguez FJ.** Manejo poscosecha de los productos alimenticios de origen vegetal en los mercados públicos de Mérida, Yucatán, México. *Rev. Iber. de Tec. Postcosecha*. 2011; 12(1):1-7 <https://www.redalyc.org/pdf/813/81318808002.pdf>
  60. **Torres-Romero JC, Euan-Canto Ade J, Benito-González N, Padilla-Montaño N, Huchin-Chan C, Lara-Riegos J, Cedillo-Rivera R.** Intestinal parasites and genotyping of *Giardia duodenalis* in children: first report of genotype B in isolates from human clinical samples in Mexico. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2014; 109(3): 388-90. DOI: 10.1590/0074-0276140507.
  61. **Gordon LN, Freedman J, Kevin GP, Rumble C, Chalmers RM, Chiodini P, et al.** *Cyclospora* infection linked to travel to Mexico, June to September 2015. *Euro Surveill*. 2015; 20(43). DOI:10.2807/1560-7917.es.2015.20.43.30048
  62. **Briceño-Santana M, Grijalva NMB, Vargas-Guzmán AL, Manterola C, García Méndez N.** Colitis amebiana necrosante, presentación de un caso [Necrotizing amebian colitis, case report]. *Rev Chilena Infectol*. 2020; 37(5), 599-603. DOI:10.4067/S0716-10182020000500599