

Enfermedades Parasitarias y Causas por Toxinas Presentes en Alimentos

Francisca Chávez Ruvalcaba, Dora Elena Benavides Haro, Veronica Bañuelos Melero, Aída Margarita Rodríguez Rodríguez, Jerisson Millán Orozco, Jair Millán Orozco y María Isabel Chávez Ruvalcaba

Resumen—Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) pueden clasificarse en infecciones e intoxicaciones o infecciones mediadas por toxinas. La Organización Mundial de la Salud (OMS), considera a las parasitosis como una de las principales causas de morbilidad. Dichas patologías, se asocian a la pobreza, a la mala higiene, al consumo de alimentos crudos, a la falta de servicios sanitarios, entre otras. El objetivo de la presente investigación es analizar los estudios epidemiológicos realizados entorno a las enfermedades transmitidas por alimentos. Se realizó una investigación bibliográfica y documental a través de diversas bases de datos. Se concluye que tales enfermedades afectan a más del 10% de la población mundial, principalmente en países subdesarrollados. Así mismo se destaca que las medidas de prevención y control son los pilares fundamentales contra estas enfermedades.

Palabras clave—enfermedades parasitarias, toxinas, alimentos

Introducción

Las enfermedades transmitidas por alimentos son un grupo de afecciones producidas por la ingestión de alimentos. A escala mundial, constituyen problemas de salud pública importantes por su incidencia, graves secuelas y mortalidad, nuevas formas de transmisión, grupos de población vulnerables, mayor resistencia de los agentes causales a los compuestos antimicrobianos, así como los efectos negativos en la economía atribuibles a costos en servicios de salud, productividad, demandas y confianza del consumidor (Marin *et al.*, 2020). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año 600 millones de personas sufren al menos una intoxicación alimentaria, casi una de cada 10 en el mundo y, como consecuencia, mueren 420.000 personas, de las cuales 125.000 son menores de 5 años de edad, siendo el grupo más vulnerable a dicha intoxicación. De igual forma, se estima que anualmente se producen 1.500 millones de casos de diarrea, de los cuales el 70,0% son provocados por la ingestión de alimentos contaminados con microorganismos o sus toxinas (Torgenson *et al.*, 2015). Las enfermedades transmitidas por los alimentos son causadas por una amplia gama de contaminantes químicos, bacterias, virus, parásitos y biotoxinas, y a menudo se denominan enfermedades desatendidas (Sander *et al.*, 2020). El potencial zoonótico de los patógenos de origen alimentario y su capacidad para producir enfermedades inductoras de toxinas o incluso la muerte son suficientes para reconocer la gravedad de la situación (Heredía, 2018). Para que ocurra una enfermedad transmitida por los alimentos, el patógeno o sus toxinas deben estar presentes en los alimentos. Sin embargo, la mera presencia del patógeno no significa que ocurrirá la enfermedad. En la mayoría de los casos de enfermedades transmitidas por alimentos (WHO, 2012). El patógeno debe estar presente en cantidades suficientes para causar una infección o producir suficientes toxinas (Solorzano, 2017). El alimento debe poder soportar el crecimiento de patógenos, es decir, debe tener características intrínsecas que favorezcan el desarrollo del agente (OPS, 2016). Los alimentos deben permanecer a una temperatura inadecuada el tiempo suficiente para que el patógeno se multiplique y / o produzca toxinas. Para que se produzca esta multiplicación y / o producción de toxinas, deben prevalecer otras condiciones extrínsecas en el alimento (Sander *et al.*, 2020). Se debe ingerir una cantidad (porción) suficiente del alimento que contiene el agente para que se supere la respuesta inmunológica del individuo (Castellanos, 2008).

Descripción del Método

Para la obtención de material bibliográfico -artículos de divulgación científica especializados en el tema-, se procedió a utilizar las bases de datos presentes en navegadores como: Readalyc, Latindex, Scopus, Elsevier, SCIHUB, Google académico, entre otros. Dicha búsqueda se realizó en el lapso de enero a noviembre del 2020. Referente a la investigación documental se estudiaron informes y programas de organismos internacionales, nacionales y regionales. Se seleccionaron aquellos documentos con información más relevante y actualizada de las diferentes enfermedades causada por alimentos, además de tomar en cuenta a aquellas con mayor impacto en la salud y economía de la población. La gran cantidad de información encontrada obligó a sistematizar la información en tres niveles:

internacional, nacional y regional y delimitarla por la importancia y afectación a la población en la morbilidad y aspecto socioeconómico de cada una de las principales enfermedades.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Las tasas de contaminación parasitaria difieren de un país a otro, e incluso entre regiones dentro del mismo país. El aumento de la población humana y la urbanización, la globalización, las preferencias culturales y los hábitos alimentarios han provocado un aumento de la incidencia de infecciones zoonóticas. En la actualidad, existe un aumento mundial en el consumo de verduras crudas o ligeramente cocidas, lo que también aumenta el riesgo de infecciones transmitidas por alimentos (Berrouch *et al.*, 2020; Trevisan *et al.*, 2019).

Millones de personas contraen enfermedades transmitidas por los alimentos a diario. Los parásitos pueden estar presentes en los alimentos y el agua y pueden causar enfermedades. Varían en tamaño, desde organismos pequeños unicelulares hasta gusanos visibles a simple vista. Sus ciclos de vida también varían. Mientras que algunos parásitos usan un huésped permanente, otros parásitos pasan por una serie de etapas de desarrollo utilizando diferentes huéspedes, ya sean humanos u otros animales. Estas parasitosis pueden causar una amplia variedad de enfermedades, desde síntomas incómodos hasta trastornos debilitantes y posiblemente la muerte [USDA, 2017].

El clima tropical de muchos países en desarrollo favorece la proliferación de plagas y toxinas naturales, así como el riesgo de contraer enfermedades parasitarias, incluidas las infestaciones de gusanos.

Las enfermedades parasitarias a menudo dan lugar a una gran carga de enfermedades en los países de ingresos bajos y medianos y con frecuencia se transmiten a los seres humanos a través de alimentos contaminados. Estas parasitosis suelen ser crónicas, con secuelas a largo plazo (Trevisan *et al.*, 2019; Torgenson *et al.*, 2010).

El uso de agua en la industria alimentaria incluye actividades tales como: riego, lavado de productos frescos y procesamiento. La escasez de agua significa una mayor utilización de aguas residuales para estas actividades previas, lo que aumenta la posibilidad de contaminación de productos frescos (Trevisan *et al.*, 2019).

El clima del neotrópico (que se extiende desde México hasta el sur de Brasil, abarcando toda Centroamérica, el Caribe y casi toda Sudamérica) favorece la presencia de una gran diversidad de enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos. La escasez de estudios realizados en esta región geográfica impide establecer la epidemiología exacta de estas enfermedades. Además, no es obligatorio notificar a las autoridades de salud pública sobre la mayoría de las enfermedades parasitarias, para las cuales se desconoce la prevalencia o incidencia real de las enfermedades (WHO, 2018). La OMS publicó los diez parásitos transmitidos por los alimentos en todo el mundo de la siguiente manera: *Taenia solium*, *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium spp.*, *Entamoeba histolytica*, *Trichinchiella spiralis*, *Opisthoridae Ascaris spp.*, *Trypanosoma cruzi*.

3.1 *Taenia solidum*

Es un parásito cestodo que se encuentra principalmente en humanos y cerdos. Está relacionada con malas condiciones sanitarias, defecación al aire libre y presencia de cerdos de traspatio. Es endémica en América Latina, África y el sur de Asia. En 2014, el parásito ocupó el primer lugar en la escala mundial de parásitos transmitidos por los alimentos y recientemente se estima como una de las principales causas de muerte por enfermedades transmitidas por los alimentos. Algunos antihelmínticos comerciales han demostrado eficacia en el tratamiento de la teniasis, incluidos albendazol, praziquantel y niclosamida (Coral *et al.*, 2015).

3.2 *Echinococcus multilocularis* y *Echinococcus granulosus*

Es una de las enfermedades zoonóticas más prevalentes en América del Sur causada por el estadio larvario del cestodo. Aunque el 95% de los casos de equinococosis humana son causados por *E. granulosus*, *E. multilocularis* es más patógena, difícil de tratar y tiene una mayor tasa de mortalidad. Es altamente endémica en China occidental, Asia central, América del Sur, países mediterráneos y África oriental. Las infecciones no tratadas tienen una alta tasa de mortalidad. Hay varias opciones disponibles para el tratamiento de la equinococosis, que incluyen cirugía, punción-aspiración, inyección-reaspiración (PAIR) y quimioterapia (benzimidazoles) (Wen *et al.*, 2019; Agudelo *et al.*, 2016).

3.3 *Toxoplasma Gondii*

Es un parásito protozoario intracelular obligado que infecta hasta un tercio de la población mundial, es uno de los parásitos más comunes en el hombre. La infección se adquiere principalmente por la ingestión de alimentos o agua contaminados con ooquistes que los gatos arrojan o por consumir carne cruda o poco cocida que contiene quistes. La toxoplasmosis está presente en todos los países y las tasas de seropositividad oscilan entre menos del 10% y más del

90%. el tratamiento de elección es la combinación de pirimetamina con sulfadiazina, que puede controlar la fase de replicación rápida (fase aguda de la enfermedad), pero no tiene efecto sobre los quistes. Para los quistes, los tratamientos con hidroxinaftoquinona (atovacuona) y azitromicina parecen ser el tratamiento de elección (Wang *et al.*, 2017; Valenzuela *et al.*, 2019).

3.4 *Cryptosporidium* spp.

Es un parásito protozoario entérico que puede transmitirse a los humanos a partir de animales, otros humanos, alimentos o agua contaminados, y tiende a causar brotes transmitidos por el agua. La baja dosis infecciosa de estos protozoos significa que aumenta el riesgo asociado para la salud pública. *Cryptosporidium* spp. tiene una distribución mundial (Vanathy *et al.*, 2017), . y es endémico en los países en desarrollo. La prevalencia varía del 4% al 22,8% en países en desarrollo de América del Sur. Los tratamientos de quimioterapia incluyen: antibiótico macrólido, aminoglucósido paromomicina, ionóforos como maduramicina, rifaximina, octreótido, así como inmunoterapia. Se ha encontrado que la nitazoxanida es útil en pacientes inmunocompetentes y es un fármaco autorizado (Rousseau *et al.*, 2018).

3.5 *Entamoeba histolytica*

Son organismos unicelulares, anaeróbicos y parásitos que se encuentran en humanos, primates y otras especies de vertebrados de distribución mundial. La amebiasis o disentería amebiana es una infección enteral parasitaria común, que es causada por cualquiera de las especies patógenas del género *Entamoeba* (Zulfiqar *et al.*, 2020). Actualmente, la amebiasis es la tercera causa principal de enfermedad y la cuarta causa principal de muerte por infecciones por protozoos en todo el mundo (Kantor *et al.*, 2018; Debnath *et al.*, 2015). Se estima que aproximadamente 500 millones de personas están infectadas por el parásito en todo el mundo, de las cuales el 10% tiene amebiasis invasiva (Ximénez *et al.*, 2010), con alrededor de 100,000 pacientes falleciendo al año debido a complicaciones clínicas de la enfermedad (Hill y Dubey, 2010). La amebiasis es una enfermedad de importancia mundial que se presenta principalmente en países en desarrollo, donde la higiene y el acceso al saneamiento son inadecuados Hill y Dubey, 2010). Las áreas con la tasa de infección más alta, en las que la enfermedad es endémica, incluyen América Central y del Sur, África y Asia (Kantor *et al.*, 2018).

3.6 *Trichinella spiralis*

Trichinella causan la enfermedad denominada Trichinellosis, que es una enfermedad parasitaria zoonótica que resulta del consumo de carne cruda o poco cocida de animales infectados (Gottstein *et al.*, 2009). Según la se estima que actualmente 11 millones de seres humanos en el mundo están infectados con especies de *Trichinella*, principalmente *T. spiralis*. Actualmente no existe una terapia específica para la triquinosis, sin embargo, la farmacoterapia utilizada incluye el uso de fármacos antiparasitarios como el benzimidazoles (Berger, 2017).

3.7 *Ascaris* spp.

Son nematodos parásitos cuyos huevos pueden permanecer infecciosos en el medio ambiente durante años. La ascariasis se transmite por vía fecal-oral; los huevos se ingieren después del contacto con manos, alimentos o tierra contaminado (Weatherhead *et al.*, 2018). Aproximadamente mil millones de personas en el mundo están infectadas con *Ascaris lumbricoides*, y más de 60.000 personas mueren anualmente a causa de esta enfermedad. Afecta principalmente a países tropicales y subtropicales de todo el mundo. Albendazol 400 mg como dosis única es el fármaco de elección. La segunda opción de tratamiento es mebendazol 100 mg dos veces al día durante tres días o ivermectina 100 microgramos / kg a 200 microgramos / kg una vez (De Lima y Horrall, 2009; Shah, y Shahidullah, 2018).

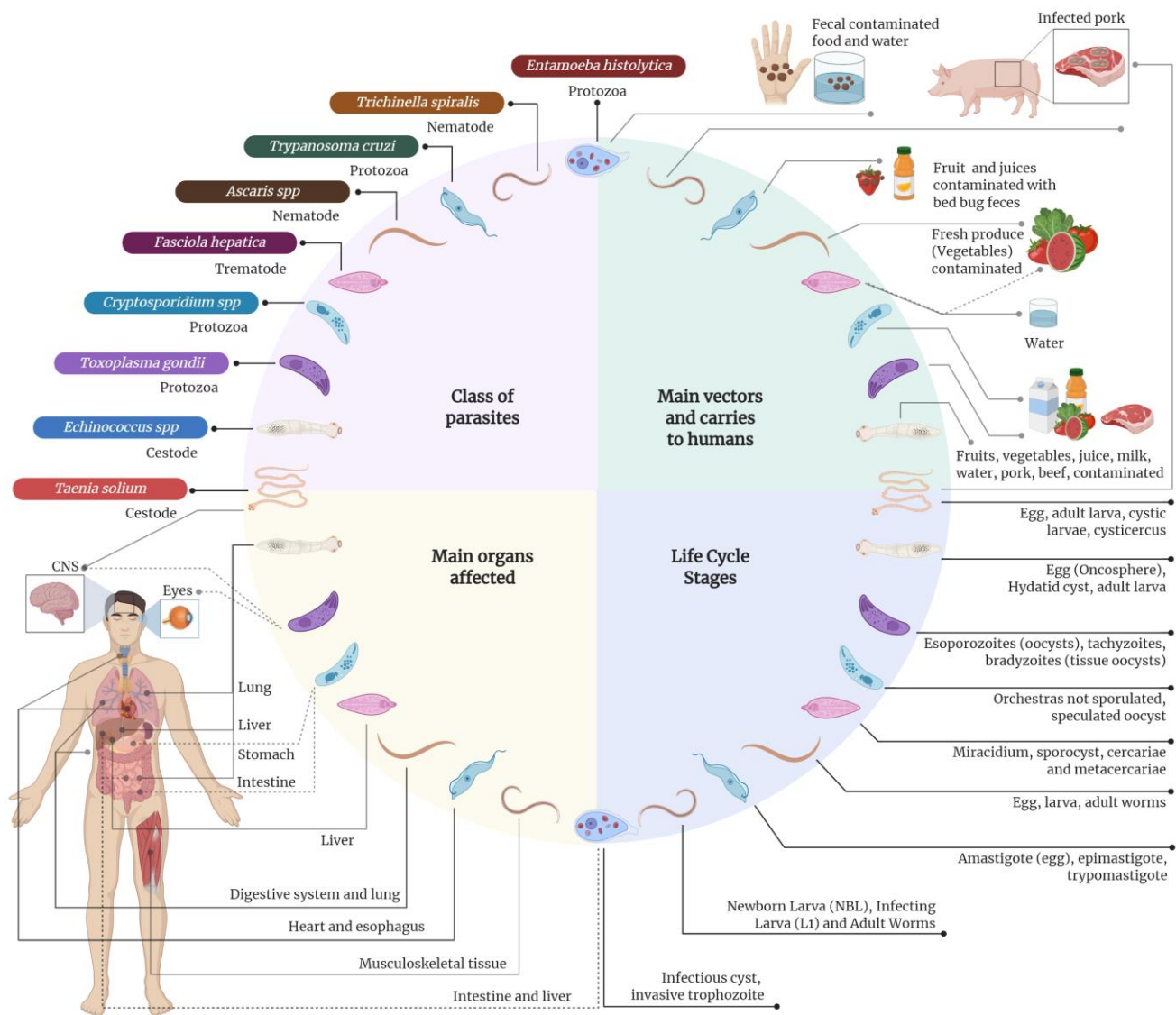
3.8 *Trypanosoma cruzi*

Este protozoo causa la enfermedad de Chagas (EC) potencialmente mortal (WHO, 2020). La OMS estimó que en 2020 entre 6 y 7 millones de personas en el mundo están infectadas con *T. cruzi*. Se encuentra predominantemente en áreas endémicas de 21 países de América Latina, donde se transmite a los humanos principalmente por contacto con heces y/u orina de insectos triatomíneos chupadores de sangre infectados, por ingestión de alimentos contaminados (principalmente frutas), y ahora se ha distribuido por flujos migratorios, rutas comerciales, urbanización y emigración, que ha globalizado su distribución (Molina *et al.*, 2016).

Medidas de prevención y control: son pilares fundamentales: el suministro de agua potable y la disposición sanitaria de las excretas, además de la educación sanitaria: como los hábitos higiénicos y el manejo higiénico de los alimentos.

Además de ser de suma importancia el reconocimiento de las fuentes de contaminación y los principales órganos en el ser humano que estas afectan (Fig. 1), ya que la mayoría de las enfermedades gastroentéricas pasan por las mismas características clínicas cuando estas se encuentran en una fase aguda, por lo cual son difíciles de diagnosticar cuando los tratamientos son efectivos.

Figura 1. Principales características de las enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos. La figura muestra las principales clases de parásitos transmitidos por alimentos, vectores, órganos afectados y ciclos de vida (Chávez *et al.*, 2021).



Conclusiones

Las enfermedades causadas por estos 10 parásitos son infecciones transmitidas por los alimentos que resultan de la ingestión de alimentos o agua contaminados con heces. Sus principales portadores son el agua, las frutas y

verduras frescas, por lo que una buena higiene en su manipulación es clave para controlar y erradicar estas enfermedades. Desafortunadamente, la mayoría de los países ubicados en el área del Neotrópico están subdesarrollados, lo que da cuenta de mayores cifras de pobreza, educación limitada y la falta de un sistema de salud adecuado, estos impactan negativamente no solo en la calidad de vida, sino también en el control y erradicación de estos y otras patologías importantes.

Generalmente, las enfermedades parasitarias son asintomáticas, cuando aparecen los síntomas suelen presentarse como enfermedades gastroentéricas, por lo que es particularmente difícil tener un diagnóstico y estadísticas precisas. Aunque no todas estas parasitosis son fatales, el mayor problema de la alta prevalencia de estas patologías es el impacto negativo en la calidad de vida. La incidencia anual de las principales enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos ha sido estimada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en hasta el 10% de la población, siendo los países tropicales los más afectados.

Referencias

- Agudelo Higueta NI, Brunetti E. and McCloskey C. Cystic Echinococcosis. *Journal of clinical microbiology*. 2016; 54(3), 518–523. DOI: 10.1128/JCM.02420-15.
- Berger SA. 2017a. Trichinosis: Global Status: 2017 edition. GIDEON Informatics Inc, e-books. ISBN: 978-1-4988-1680-9. Pag. 1-114.
- Berrouch S, Escotte-Binet S, Harrak R, Huguenin A, Pierre F. Detection methods and prevalence of transmission stages of *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in fresh vegetables: a review. *Parasitology*. 2020; 147(5): 516-532
- Castellanos E. La nutrición, su relación con la respuesta inmunizara y el estrés oxidativo. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2008; 7 (4).
- Chávez RF, Chávez, MI, Moran SK, Muñoz JL, León CA, Reyna MG, Foodborne Parasitic Diseases in the Neotropics- a review. *Helminthologia*. (2021): 119-133. DOI:10.2478/helm-2021-0022
- Coral-Almeida, M., Gabriël, S., Abatih, E. N., Praet, N., Benitez, W., & Dorny, P. (2015). *Taenia solium* Human Cysticercosis: A Systematic Review of Sero-epidemiological Data from Endemic Zones around the World. *PLoS neglected tropical diseases*, 9(7), e0003919. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003919>
- De Lima Corvino DF, Horrall S. Ascariasis. [Updated 2020 Mar 16]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430796/>
- Debnath A. Drug Development: Old Drugs and New Lead. In: Nozaki T., Bhattacharya A. (eds) Amebiasis. Springer, Tokyo. 2015. https://doi.org/10.1007/978-4-431-55200-0_32
- Gottstein B, Pozio E, Nöckler K. Epidemiology, diagnosis, treatment, and control of trichinellosis. *Clin Microbiol Rev*. 2009; 22(1):127–145.
- Heredía N, García S. Animals as sources of food-borne pathogens: A review. *Animal nutrition*. 2018. 4(3): 250–255.
- Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clinical Microbiology and Infection*. 2002; 8(10): 634– 640
- Kantor M, Abrantes A, Estevez A, Schiller A, Torrent J, Gascon J, Hernandez R, Ochner C. *Entamoeba histolytica*: updates in clinical manifestation, pathogenesis, and vaccine development. *Can J Gastroenterol Hepatol*. 2018;2018:4601420.
- Marin A, Mina L, Zayas E, Soler R. Characterization of bacterial agents isolated in diseases outbreaks transmitted by foods. *Median*. 2020; 24(2)–7. Molina I, Salvador F y Sánchez-Moltalvá A. Actualización en enfermedad de Chagas. *Enferm Infecc, Microbiol. Clin*. 2016;34 (2);132-138.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Inocuidad de Alimentos. Control Sanitario, HACCP. Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). 2016. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es
- Rousseau A, La Carbona S, Dumetre A, Robertson LJ, Gargala G, Binet SE, Favennec L, Villena I, Gérard C, Aubert D. Assessing viability and infectivity of food borne and waterborne stages (cyst/oocysts) of *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp., and *Toxoplasma gondii*: a review of methods. *Parasite*. 2018. doi: 10.1051/parasite/2018009
- Sander V, Sanchez E, Mendoza L, Ramos V, Corigliano G, Clemente M. Use of Veterinary Vaccines for Livestock as a Strategy to Control Foodborne Parasitic Diseases. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020. doi: 10.3389/fcimb.2020.00288
- Shah, J., & Shahidullah, A. (2018). Ascaris lumbricoides: A Startling Discovery during Screening Colonoscopy. Case reports in gastroenterology, 12(2), 224–229. <https://doi.org/10.1159/000489486>
- Solórzano R. Circumspections about foodborne illnesses. *Revista Científica de las Ciencias*. 2017; 3: 299-310
- Torgerson P, Devleeschauwer B, Praet N, Speybroeck N, Lee A, Kasuga F, Rokni T, Zhou X, Feyvre E, Sripa B, Gargouri N, Angulo F, Havelaar A, Silva N. World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 11 Foodborne Parasitic Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLOS Medicine*. 2015; 12(12) doi: 10.1371/journal.pmed.1001920
- Torgerson P, Devleeschauwer B, Praet N, Speybroeck N, Willingham A, Kasuga F, Rokni M, Zhou X, Fecre E, Sripa B. Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud de la carga mundial y regional de enfermedades de 11 enfermedades parasitarias transmitidas por los alimentos, 2010: una síntesis de datos. *Biblioteca Nacional de Medicina. PubMed*. 2015. doi: 10.1371 / journal.pmed.1001920
- Trevisan C, Torgerson P, Robertson L. Foodborne Parasites in Europe: Present Status and Future Trends. *Trends of Parasitology*. 2019;33 (9): 695-703
- United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service (USDA). Parasites and Foodborne Diseases. 2017. <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/informational/en-espanol/hojasinformativas/enfermedades-por-alimentos/parasitos/parasitos-transmitidas>
- Wen H, Vuitton L, Tuxun T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, McManus DP. Echinococcosis: advances in the 21st century. *Clin Microbiol Rev*. 2019; 32(2): e00075-18. DOI: 10.1128/CMR.00075-18.
- Valenzuela ML, Rico TC, Cedillo PC, Luna PH, Méndez CS, Lara MG, Correa D, Caballero OH. Mixed *Toxoplasma gondii* infection and new genotypes in feral cats of Quintana Roo, México. *Acta Tropica*. 2019: 199-205 doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.03.006
- Vanathy K, Chandra PS, Mandar J, Hamile A, Krishnamurthy. Cryptosporidiosis: A mini review. *Trop Parasitol*. 2017; 7(2): 72– 80.
- Wang ZD, Liu HH, Zhang XM, Hung YM, Zhang YL, Zhi BY, Xing QZ, Xu B, Wei F, Liu Q. *Toxoplasma gondii* infection in immunocompromised patients: A Systematic Review and Meta- Analysis. *Front. Microbiol*. 2017. doi.org/10.3389/fmicb.2017.00389
- Weatherhead, J. E., Porter, P., Coffey, A., Haydel, D., Versteeg, L., Zhan, B., Gazzinelli Guimarães, A. C., Fujiwara, R., Jaramillo, A. M., Bottazzi, M. E., Hotez, P. J., Corry, D. B., & Beaumier, C. M. (2018). Ascaris Larval Infection and Lung Invasion Directly Induce Severe Allergic Airway Disease in Mice. *Infection and immunity*, 86(12), e00533-18. <https://doi.org/10.1128/IAI.00533-18>

World Health Organization (WHO). Technical Report /975/ 2012. Research Priorities for Chagas Disease, human African Trypanosomiasis. Italy. <http://www.who.int/bookorder>

World Health Organization. Trematodiasis de transmisión alimentaria. 2018. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/199350/9789241565165_eng.pdf?sequence=1

World Health Organization (WHO). La Enfermedad de Chagas (Tripanosomiasis americana). Datos y Cifras. Visto 08/2020 Disponible [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)). 2020.

Ximénez C, Cerritos R, Rojas L, Dolabella S, Morán P, Shibayama M, González E, Valadez A, Hernández E, Valenzuela O, Limón A, Partida O, Silva EF. Human amebiasis: breaking the paradigm? *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7(3):1105-20.

Zulfiqar H, Mathew G, Horrall S. Amebiasis. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; March 4, 2020.