

Parásitos protozoarios transmitidos por alimentos ¿Cómo estamos en Colombia?

Foodborne protozoan parasites: ¿How are we in Colombia?

Laura Tatiana Montañez Crisancho¹, Mauren Valentina Novoa Acosta²,
Ligia Consuelo Sánchez Leal³, Carolina Ortiz Pineda⁴

Recibido: 30 de julio de 2020
Aceptado: 3 de octubre de 2020

Resumen

La contaminación de alimentos por parásitos es un problema de salud pública a nivel mundial, especialmente en América Latina. Esta región se caracteriza por ser una de las principales despensas de frutas y vegetales, ya que distribuye considerables cantidades de estos alimentos a diferentes países del mundo. En Colombia, se han podido evidenciar algunos brotes por consumo de alimentos contaminados por protozoos como *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium spp*, *Trypanosoma cruzi*, *Cyclospora cayetanensis* y *Entamoeba histolytica*. Sin embargo, también se ha establecido que cuando el agente etiológico implicado es un parásito al presentarse eventos de transmisión alimentaria, desafortunadamente, por diferentes circunstancias, no se realizan los reportes o diagnósticos tempranos, poniendo en evidencia la gran falencia que presenta este aspecto en la salud pública. Por consiguiente en esta revisión, se pretende recopilar la información de diversos estudios, investigaciones, reportes y seguimientos sobre la presencia de los protozoarios anteriormente mencionados, en donde se busca hacer un fuerte llamado

1. Estudiante Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

2. Estudiante Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

3. Docente Investigador. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

4. Posdoctoranda. Departamento de Salud Pública. Facultad de medicina. Universidad Nacional de Colombia

al sector salud, especialmente en el área de vigilancia y control de calidad, destacando la importancia de las enfermedades parasitarias y la prevalencia que estas tienen en el país, especialmente en las zonas rurales donde los servicios básicos sanitarios, los programas de saneamiento y las herramientas de prevención resultan ser insuficientes, favoreciendo estas parasitosis.

Palabras claves: alimentos, brotes, colombia, contaminación, protozoos, salud pública.

Abstract

Food contamination by parasites is a major public health problem worldwide, especially in Latin America, characterized by being one of the main fruit and vegetable pantries, which distributes these foods to different countries in the world. In Colombia it has been possible to evidence outbreaks due to the consumption of food contaminated by protozoa such as *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium spp*, *Trypanosoma cruzi*, *Cyclospora cayetanensis* and *Entamoeba histolytica*, and these have also been inoculated in food. In some of these cases, the outbreaks are not investigated or deepened, especially when the etiological agent involved is a parasite, highlighting the great deficiency that this aspect presents in public health. Therefore, in this review, it is intended to collect information from various studies, investigations, reports and follow-ups on the presence of the aforementioned protozoa, where it seeks to make a strong appeal to the health sector, highlighting the importance of parasitic diseases and prevalence that these have in the country, especially in rural areas where basic health services, education and hygiene culture turn out to be an inconvenience, favoring these parasites.

Keywords: food, sprouts, colombia, contamination, protozoa, public health

Introducción

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) constituyen un problema para la salud pública en todo el mundo. El tipo, la gravedad y el impacto de estas enfermedades ha ido cambiando a lo largo del tiempo y a su vez la heterogeneidad entre regiones, países y comunidades (1). En 2006, la Organización Mundial de la Salud formuló una estrategia para estimar la carga de enfermedades transmitidas por los alimentos y estableció un Grupo de Referencia Epidemiológica (FERG) para supervisar la recopilación de datos relevantes a escala mundial. El cual se divide en tres ejes temáticos: causas de enfermedades entéricas, parasitarias y químicas (2). A pesar de los vacíos y limitaciones de estas estimaciones, tomando en cuenta los datos iniciales, se calculó que la carga global de ETA es considerable, afectando a personas de todas las edades. Sin embargo, se ha podido establecer, que estas enfermedades afectan, sustancialmente, a los niños menores de cinco años (1).

En cuanto a las infecciones parasitarias, estas se pueden contraer por ingestión de agua y/o alimentos contaminados, ocasionando enfermedades. En los últimos años, ha surgido un especial interés por los parásitos protozoarios transmitidos por los alimen-

tos. Están aquellos que habitan en el tracto gastrointestinal humano como *Cryptosporidium spp*, *Giardia intestinalis*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli* y *Entamoeba histolytica*, los cuales se han visto implicados en brotes alrededor del mundo en las últimas décadas. Sin embargo, otros protozoos como *Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi* también han tomado gran relevancia en los últimos años a nivel mundial, debido a que han sido encontrados contaminando un gran número de alimentos.

De acuerdo a la OMS, las ETAs afectan a 1 de cada 10 personas en el mundo, que consumen alimentos contaminados con bacterias, virus, parásitos, toxinas o incluso productos químicos (3). Anualmente, 420.000 personas fallecen por esta causa (1). Los parásitos transmitidos por los alimentos representan un importante problema de salud pública principalmente en los países en desarrollo, ya que se transmiten por múltiples vías, entre las cuales se encuentran el uso de aguas residuales para riego, la utilización de abonos no aptos y la inadecuada manipulación de los alimentos, esta última, resulta ser una de las principales causas de contaminación cruzada. Adicionalmente, en los procesos de fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte y en su misma distribución, puede ocurrir la contaminación de los productos (4,5).

Muchos alimentos han estado implicados en la transmisión de estos protozoarios, entre los que se destacan las frutas y los vegetales. Sin embargo, también se han encontrado en productos cárnicos, lácteos y piscícolas. Varios países de Suramérica y Centroamérica son importantes expendedores de alimentos, ya que algunos pueden garantizar la disponibilidad de estos víveres durante todo el año y debido a sus condiciones climáticas y costos de producción relativamente bajos, son muy atractivos para el comercio mundial (5).

No obstante, para nadie es un secreto que las condiciones higiénico-sanitarias y de saneamiento básico de estos países son deficientes, donde se despierta el sentido común en las poblaciones acerca de los riesgos para la salud, originados a partir de algunos métodos en la agricultura como el uso de estiércol que posiblemente pueden acrecentar un riesgo de contaminación parasitaria (6).

Colombia es un país con un enorme potencial en el mercado nacional e internacional. Debido a su condición geográfica y agroclimática, posee cultivos de una enorme variedad de frutas y verduras. Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Holanda y Francia se encuentran entre los principales países que reciben productos colombianos como mango, maracuyá, gulupa, mora, papaya, lulo, entre otros (7).

Sin embargo, estos productos son susceptibles a contaminación por parásitos patógenos que son poco comunes o raros en los países importadores, y las etapas de transmisión de tales patógenos pueden estar presentes en estos alimentos por falta de buenas prácticas agrícolas, como se ha podido evidenciar en diferentes estudios (8).

En Colombia a lo largo del año 2015, el Ministerio de Salud anunció 1.006 brotes de ETA a nivel nacional, con 5.542 afectados, 109 hospitalizados y 1 fallecido y en el año 2017, se derivaron en el sistema de vigilancia en salud pública 867 registros de brotes de ETA, que involucraron a 7799 personas. El promedio de brotes fue de 17 por semana y la media de casos por semana fue de 150 durante el año 2017. Estos reportes son notificados de manera general, es decir incluye todos los agentes etiológicos que pueden ocasionar ETA, como lo son bacterias, parásitos y virus (9,10).

Por estas razones, los autores de esta revisión, vieron la necesidad de compilar la información disponible, obtenida de los informes gubernamentales, boletines epidemiológicos y diferentes estudios realizados en el país, sobre los casos de ETA ocasionadas por parásitos protozoarios que han sido notificados. También se realizó la búsqueda de los reportes que

evidencian la presencia de estos parásitos en diferentes alimentos. Todo esto, con la finalidad de obtener un panorama actual de la situación de Colombia referente a esta problemática de salud pública y poder brindar un documento que la resuma y la ponga en consideración.

Notificación de Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en Colombia

El Instituto Nacional de Salud (INS) define las ETA como un episodio en el que dos o más personas tienen síntomas similares después de consumir alimentos de la misma fuente. Esto puede afectar a un solo individuo o a un grupo de personas (11). En Colombia, se deben reportar estos casos en primera instancia a la Unidad Primaria Generadora de Datos (UPGD), la cual crea un flujo de información hacia el municipio y del municipio hasta el nivel nacional como el INS. Por último, este reporte se comunica a nivel internacional, a entidades como la OMS y la OPS. La recolección de las notificaciones por la UPGD se realiza con diferentes formatos, entre los que se encuentran: "ficha única de notificación de enfermedades transmitidas por alimentos", "encuesta a consumidores", entre otros. Una vez obtenidos los datos, estos deben ser analizados

y evaluados para así, determinar cuáles personas se encuentran en riesgo y poder establecer medidas de control (11).

De acuerdo al tipo de población involucrada en estos eventos, existen notificaciones inmediatas, semanales, o ajustadas por periodos, como es el caso de instituciones penitenciarias, educativas y hogares geriátricos. Los cuales pueden ser confirmados por laboratorio, por clínica y nexo epidemiológico. Dependiendo del agente etiológico involucrado, es necesario realizar la notificación de manera oportuna e inmediata, como es el caso de los brotes de transmisión oral ocasionados por *Trypanosoma cruzi*, ya que esta enfermedad puede causar incluso la muerte.(12).

Protozoarios patógenos de transmisión alimentaria más comunes en Colombia

Después de realizar la búsqueda bibliográfica, se concluyó que los protozoos patógenos, que han sido encontrados más común y frecuentemente causando brotes o contaminando alimentos en Colombia son: *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium spp*, *Entamoeba histolytica*, *Trypanosoma cruzi*, *Giardia duodenalis* y *Cyclospora cayetanensis*.

A continuación, en la tabla 1 se tozoarios anteriormente descritos en expondrán los brotes en alimentos Colombia, mediante la información ocasionados por los parásitos pro- compilada entre los años 2000 y 2020.

Tabla 1. Brotes causados por la transmisión oral de protozoos en Colombia.

Año	Departamento/ciudad	Nº casos	Fuente de infección	Ref.
2002	Medellín	31	Probable contaminación de jugos naturales contaminados con <i>Cyclospora cayetanensis</i>	(89)
2009	Turbo- (Antioquia)	11	Vino de palma y jugo de naranja contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(56)
2009	Lebrija- (Santander)	3	Carne, chorizos, salchichas, chicha y guarapo, consumo de marsupiales contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(62)
2015	Guajira, Valle del cauca, Tolima y Bolívar	40	Consumo de alimentos contaminados con <i>Iodamoeba butschlii</i> , <i>Complejo Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i>	(93)
2015	Trinidad (Casanare)	2	Alimentos contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(64)
2016	Lebrija (Santander)	3	Consumo de alimentos contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(63)
2017	Bogotá, Cesar, Sucre, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico y Magdalena y Nariño	867	Queso, pollo, arroz mixto, comidas rápidas contaminados con <i>Complejo Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i> y amebas no patógenas	(10)
2017	Villanueva (Bolívar)	2	Consumo de alimentos contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(66)
2018	Valle del Cauca, Bogotá D.C, Sucre	7	Jugo natural, queso, carne de res, cerdo y pollo, alimentos mixtos y mariscos contaminados con <i>Giardia duodenalis</i> , <i>Complejo Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i> , <i>Cryptosporidium spp.</i>	(81)
2018	Boyacá, Cundinamarca, Medellín, Valle del Cauca, Nariño	7	Queso, carne de res, cerdo y pollo, alimentos mixtos, lácteos y comidas rápidas contaminados con <i>Giardia duodenalis</i> , <i>Complejo Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Endolimax nana</i> .	(82)
2019	Maní (Casanare)	22	Elementos de cocina contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(65)
2019	El Roble (Sucre)	8	Consumo de alimentos contaminados con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(67)
2019	San José del Palmar (Choco)	2	Consumo de sangre de armadillo contaminada con <i>Trypanosoma cruzi</i>	(68)

Fuente. Autores.

Seguidamente en la tabla 2 se expondrán los reportes en alimentos Colombia, mediante la información ocasionados por los parásitos pro- reunida entre los años 2000 y 2020

Tabla 2. Reportes de contaminación alimentaria por protozoos en Colombia.

Año	Departamento/ciudad	Nº casos	Fuente de infección	Ref.
2007	Armenia, Manizales, Pereira	95	Carne de res cerdo y pollo contaminado con <i>Toxoplasma gondii</i>	(30)
2008	Leticia, Neiva, Santa marta, Armenia, Cali	186	Manipuladores de alimentos contaminados con <i>Giardia duodenalis</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> y amebas no patógenas	(54)
2011	Bogotá	60	Manipuladores de alimentos de chorizo, ensaladas de fruta, cereal con yogurt, arepa y pincho de carne contaminados con <i>Giardia duodenalis</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> y amebas no patógenas	(55)
2012	Bogotá	79	Carne de res, cerdo y pollo de plantas procesadoras contaminados con <i>Toxoplasma gondii</i>	(31)
2013	Pasto	105	lechuga contaminada con <i>Entamoeba spp.</i>	(53)
2015-2017	Casanare	171	Plantas aceiteras infestadas con triatominos positivos para <i>T.cruzi</i>	(61)
2018	Armenia	113	Carne, pepino y jugo de guayaba contaminados con <i>T.gondii</i>	(32)
2018	Armenia	3	Lechuga y repollo contaminados con <i>Giardia duodenalis</i>	(80)
2018	Armenia	213	Lechuga, pepino, zanahoria, tomate, jugo de guayaba contaminados con <i>Giardia duodenalis</i> y <i>Cryptosporidium spp</i>	(51)
2019	Bogotá	7	Fresas contaminadas con <i>T.gondii</i> y <i>Cyclospora cayetanensis</i>	(33)

Fuente. Autores.

Toxoplasma gondii

Según el ranking de parásitos transmitidos por alimentos realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la OMS, *Toxoplasma gondii* se sitúa en el cuarto lugar, siendo el protozoo con el puesto más alto en esta lista (13). Es un protozoo que se encuentra distribuido por todo el mundo y causa la toxoplasmosis, una de las infecciones parasitarias más prevalentes en humanos y animales homeotérmicos en todos los continentes (14). Un tercio de la raza humana está implicada en una infección crónica de este parásito (15). La infección

con *T. gondii* en humanos y animales de sangre caliente, puede ser adquirida por alguna de las siguientes tres vías: - ingestión de ooquistes del medio ambiente (a través de agua, suelo o alimentos contaminados), ingestión de carne cruda o mal cocinada de un huésped intermediario infectado con ooquistes de *T. gondii* en sus tejidos, o por transmisión congénita(16).

La toxoplasmosis constituye un gran motivo de preocupación en lo que respecta a la inocuidad de los alimentos en todo el mundo, especialmente en América Central y América del Sur (1). Esta enfermedad es común en muchos animales de los que posteriormente se obtienen alimentos,

como ovejas, cerdos y conejos. Las vacas, los caballos y los búfalos resultan menos afectados que las ovejas o los cerdos. Este parásito puede sobrevivir durante años en forma de bradizoito, el cual permanece en los quistes de los tejidos de estos animales (17).

El consumo de estas carnes crudas o poco cocidas de estas especies de animales que contienen quistes se ha considerado como la vía de transmisión más común. Concerniente a la transmisión ambiental, la infección se puede adquirir a partir de agua y alimentos contaminados con ooquistes, incluidas frutas y verduras que generalmente se consumen crudas (18). Los ooquistes se propagan en el medio ambiente a través del viento, el agua, las heces y los artrópodos (vectores mecánicos), contaminando las aguas superficiales, el suelo y los alimentos cultivados (17). Los ooquistes son altamente resistentes en el suelo y el agua (19). Son muy estables, especialmente en condiciones de frío, humedad y temperatura (20), estos esporulan en el medio ambiente de 1 a 5 días hasta que se vuelven infecciosos (21,22). La contaminación de productos frescos (frutas y verduras) por ooquistes de *Toxoplasma gondii* suele ocurrir en sitios de producción primaria (granjas). Los cultivos pueden verse afectados por suelos contaminados con estiércol de gato o por el contacto con agua contaminada con

heces durante el riego, el lavado o el procesamiento (23).

En general, se sabe que aproximadamente del 25 al 30% de la población humana mundial está infectada con *Toxoplasma* (24). Las prevalencias varían ampliamente entre países (del 10 al 80%) y, a menudo, dentro de un país determinado o entre diferentes comunidades de la misma región (25). La infección es a menudo más alta en áreas del mundo que tienen climas cálidos y húmedos y altitudes más bajas (26).

La toxoplasmosis es una enfermedad de múltiples patologías, dos de las más investigadas son la toxoplasmosis congénita y la toxoplasmosis ocular (27). La frecuencia y gravedad de la enfermedad pueden tener manifestaciones que varían con la ubicación geográfica o pueden estar asociadas con la genética del parásito (28). La dosis, la vía de infección y la genética del huésped también influyen en las manifestaciones y consecuencias para las personas. Los síntomas están relacionados en parte con el grupo genético del parásito (29). Las infecciones agudas suelen ser asintomáticas, pero entre el 10% y el 20% de las personas pueden presentar mononucleosis atolimitada, que puede resolverse sin tratamiento durante varias semanas o meses. Aproximadamente el 4% de los pacientes sintomáticos presentan sín-

tomas neurológicos, que incluyen dolores de cabeza, parálisis facial, trastornos reflejos graves y coma (24,30).

En Colombia se ha encontrado *T. gondii* en productos cárnicos dentro de establecimientos comerciales, como en 2007 donde se reportó que la carne de res fue la más contaminada con este parásito en un 70%, seguido por la carne de cerdo y de pollo (30). Así mismo, en el 2016 se obtuvieron 79 muestras positivas de cárnicos de 120 muestras que muestrearon en una planta procesadora ubicada en Bogotá, siendo la carne de pollo la que obtuvo el mayor porcentaje de contaminación con 33 muestras positivas, seguido de la carne de cerdo con 24 y por último carne de res con 22 muestras positivas (31).

Por otro lado, este parásito también se ha encontrado en productos frescos como vegetales y frutas. En 2019 se realizó un estudio en restaurantes escolares de la ciudad de Armenia analizando diferentes alimentos y superficies, como resultado se encontraron muestras positivas de *T. gondii* en pepino, jugo de guayaba y superficies vivas e inertes (32). Así mismo, en un estudio realizado en fresas comercializadas en mercados y supermercados de las diferentes localidades de la ciudad de Bogotá (33), encontraron 6 muestras positivas a este parásito como se reporta en la Tabla No. 2.

En Colombia hasta donde nuestro conocimiento lo permite, no se han reportado brotes de transmisión alimentaria ocasionados por este parásito. Sin embargo, los hallazgos en los diferentes alimentos que han sido evaluados por diferentes investigadores son muy preocupantes. Actualmente, existe una red nacional denominada "Programa de Vigilancia de Toxoplasma", en la que el primer actor es el Ministerio de Salud y Protección Social, seguido por el Instituto Nacional de Salud, el Laboratorio Departamental de Salud Pública y la Región Bogotá Capital y finalmente, los laboratorios clínicos públicos y privados. Estos dentro de su red de laboratorios están interesados en el análisis de la vigilancia de la salud pública (puestos de microscopía). Se trata de identificar y describir su circulación con el fin de establecer las principales medidas preventivas y estrategias de control (34).

Cryptosporidium spp.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado al protozoo *Cryptosporidium* como patógeno de referencia para evaluar la calidad del agua potable (35). Se incluyó en el seguimiento de enfermedades zoonóticas y agentes zoonóticos, por la directiva 2003/99 / CE del Parlamento

Europeo y el Consulado Europeo (36). El *Cryptosporidium* se transmite por vía fecal-oral y es uno de los principales patógenos transmitidos por el agua y los alimentos (37). En cuanto al ciclo de vida los ooquistes de este parásito son extremadamente resistentes, se propagan fácilmente a través del agua y son tolerantes a varios desinfectantes (38).

Actualmente, se reconocen 31 especies de *Cryptosporidium*, de las cuales 16 infectan a humanos; sin embargo, solo las especies *C. hominis* y *C. parvum* han sido implicadas en más del 90% de los casos de criptosporidiosis (39–41). Hasta hace poco, se pensaba que *Cryptosporidium* era un parásito intracelular obligatorio, que solo se replicaba dentro de un huésped, y que los ooquistes que se eliminaban en las heces podrían sobrevivir en el medio ambiente, pero no podían multiplicarse (39). Sin embargo, los nuevos estudios microscópicos, bioquímicos, moleculares y genómicos que se conocen sobre este parásito sirvieron de base para la transferencia formal de *Cryptosporidium* de la subclase *Coccidia*, clase *Coccidiomorpha*, a una nueva subclase, *Cryptogregarina*, dentro de la clase *Gregarinomorpha* (40,42)

Los síntomas relacionados con *Cryptosporidium* se caracterizan por diarrea, que puede ser prolongada (7-14 días) o persistente (≥ 14 días),

provocando desnutrición, hospitalizaciones e incluso muerte (42,43) dolor abdominal, náuseas y/o vómitos y malestar general (45–48). Esta es una enfermedad que en individuos sanos tiene un carácter autolimitado, con signos y síntomas que permanecen hasta por 3 semanas, sin embargo, se relaciona con una mayor morbilidad y mortalidad infantil en comparación con otras enfermedades gastrointestinales (49). Los factores que predisponen a la criptosporidiosis sintomática se encuentran enlazadas con un sistema inmunitario debilitado, esta criptosporidiosis puede ser de larga duración y fatal en algunos en casos como en pacientes con enfermedades autoinmunes o inmunosupresoras como es el caso de Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Las personas pueden adquirir criptosporidiosis por transmisión persona a persona o al consumir alimentos con ooquistes (etapa infecciosa del parásito), los cuales resultan ser muy resistentes, estos quistes finalmente son liberados en las heces fecales del huésped (humano o animal) (13, 50).

Según la clasificación para los parásitos transmitidos por los alimentos a nivel mundial realizada por la FAO y la OMS, *Cryptosporidium spp* se sitúa en el top 5, según los criterios relacionados con la salud pública. La importancia de este parásito como protozoo transmitido por los alimentos es que

ha surgido en parte, por brotes que se asocian a jugos naturales, productos frescos y productos lácteos con enfermedades gastrointestinales (13).

En un estudio realizado en Armenia se evaluaron 10 restaurantes, donde se tomaron 213 muestras de alimentos, agua y superficie de las cuales 3.8% dieron positivo mediante PCR para *Cryptosporidium spp.* Además, en 187 muestras de heces analizadas por microscopía de niños que asistieron a los restaurantes de las cuales 20 (10,7%) fueron positivos para *Cryptosporidium*, teniendo en cuenta que algunas especies de este parásito son zoonóticas (51).

Entamoeba histolytica

Entamoeba histolytica es un protozoo unicelular, es la única de las amebas intestinales que resulta ser patógena en el ser humano, provocando así, la amebiasis, ocasionando síntomas de tipo disentérico, con dolor abdominal, diarrea sanguinolenta o mucoides y en algunas ocasiones calambres, este patógeno tiene a su vez la facultad de penetrar tejidos extraintestinales, conduciendo a la inducción de abscesos hepáticos y la diseminación extrahepática. Según la clasificación para los parásitos transmitidos por los alimentos a nivel mundial realiza-

da por la FAO y la OMS, *Entamoeba histolytica* se ranquea en la posición seis, por lo que la amebiasis es de importancia mundial, ya que es una de las principales infecciones entéricas en humanos provocando entre 50 y 100 mil muertes al año, pero se presenta principalmente en países en vía de desarrollo (13,52).

Este parásito presenta dos formas, trofozoito (móvil, lábil, no infectante) mueren rápidamente fuera del intestino y los quistes (forma de resistencia e infectante) es capaz de soportar los factores ambientales; no obstante, este quiste es susceptible al cloro en una concentración de 1mg/l por 30 minutos a un pH de 6.5, regularmente este método es usado para el tratamiento de agua potable (10).

El hombre es el principal hospedero y reservorio de *Entamoeba histolytica*, es por esto que la transmisión puede ser de manera directa vía fecal-oral o indirectamente, principalmente a través de los manipuladores de alimentos, que puede ocasionar enfermedades atribuidas a los productos frescos (52). En el año 2013 se realizó un estudio con 105 muestras de lechuga (*Lactuca sativa*) en fincas de la ciudad de Pasto, en donde a través de los métodos de flotación y sedimentación encontraron el 95,25% de las muestras positivas para *Entamoeba spp.* En esta investigación no se di-

ferenció la especie de ameba, por lo tanto, no se puede concluir si se trataban de *Entamoeba histolytica* o amebas no patógenas (53). Así mismo en el año 2017 se registraron 867 brotes de ETA con alimentos implicados como queso en especial queso costeño, pollo, arroz en preparaciones mixtas y comidas rápidas, como agente etiológico se encontró Complejo *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii* junto a otras amebas no patógenas (10). Luego en el 2008 se analizaron las heces de los manipuladores de alimentos de Leticia, Neiva, Santa Marta, Armenia y Cali, por medio de los métodos de concentración de Ritchie (formol-éter), en donde encontraron una prevalencia de 14.6% de Complejo *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii* (54). En 2011 se realizó de igual manera un estudio a manipuladores de alimentos solo que en esta ocasión en la capital del país, en este caso se vieron implicados comestibles como chorizo, ensaladas de frutas, cereal con yogurt, arepa y pincho de carne donde se halló Complejo *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii* con un 25% (55).

En el año 2018 se presentaron dos brotes de ETA ocasionados por este parásito, en el primero hubo 7 casos con una prevalencia del 52% de contagios en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Valle del Cauca, el alimento que presentó más

contaminación fue el queso, seguido del pollo, alimentos mixtos, comidas rápidas, carne de res y cerdo. En el segundo brote de este mismo año, se presentaron 7 casos también en el Valle del Cauca, Sucre y Bogotá con prevalencia de los mismos alimentos mencionados en el brote anterior (Tabla 1).

Trypanosoma cruzi.

Este parásito ocasiona la enfermedad de chagas la cual es una enfermedad tropical desatendida (ETD), también llamada tripanosomiasis americana afectando de 6 a 7 millones de personas en todo el mundo, pero en su mayoría América latina. Según la clasificación para los parásitos transmitidos por los alimentos a nivel mundial realizada por la FAO y la OMS, se sitúa en el puesto decimo (13).

Este es un parásito intracelular altamente pleomórfico cuyo ciclo de vida involucra a una variedad de mamíferos domésticos y silvestres, que resultan ser sus reservorios. Entre los huéspedes vertebrados, hay humanos y alrededor de 33 especies de animales pequeños, como marsupiales, pterodáctilos, roedores, dentípteros, carnívoros y primates (12), mientras que, en los hospedadores invertebrados implica el orden Hemiptera,

familia Reduviidae, subfamilia Triatominae, los cuales actúan como vectores potenciales y primarios del parásito, actualmente se han encontrado 137 especies, pero los principales son *Triatoma* y *Rhodnius* (56). En el intestino del vector se encuentra la forma de infección del parásito que es el tripomastigote metacíclico, el cual, al entrar al hospedero por medio de laceraciones en la piel, que luego se convierte en amastigote hasta llegar al torrente sanguíneo y allí finalmente se transforma tripomastigote sanguíneo.

Por otro lado, la transmisión por vía oral es ocasionado cuando las frutas o alimentos han sido rociados con secreciones de animales como la zarigüeya infectados con *T.cruzi* y estos productos frescos no son lavados adecuadamente, también por consumo de animales de caza infectados, que son mal cocidos y por último cuando los insectos (vectores) son triturados con el alimento durante su preparación (12,57). A parte de la transmisión vectorial y oral de la enfermedad de Chagas también puede ser por transfusiones sanguíneas, trasplante de órganos y por vía transplacentaria (58).

Las manifestaciones clínicas son diferentes si la transmisión es oral o vectorial, puesto que cuando es en el primer caso se presenta una infección aguda más grave con manifestaciones

como fiebre, irritación gástrica, dolor abdominal, vómitos, ictericia y diarrea sanguinolenta (56). Esto ocasiona que, los pacientes desarrollen una miocarditis grave e incluso irritación en las meninges en una suma considerada de casos. La mortalidad puede alcanzar niveles altos para esta condición (hasta el 35,2%, con una tasa media del 7,1%) (56). Según las recomendaciones de la OMS para prevenir la enfermedad de Chagas por transmisión oral, se deben tener buenas prácticas de higiene en la preparación, transporte, almacenamiento y consumo de alimentos, a su vez mantener las viviendas limpias y aplicar insecticidas de acción residual alrededor, evitando que el vector entre a las casas (59).

En Colombia se estima que el 1% de la población está infectada y el 15% está en riesgo, puesto que el país es zona endémica para este parásito y se ha reportado en los últimos años su transmisión por vía oral (60,61), por ejemplo en Santander se presentó un brote en tres empleados de una empresa de transporte en el aeropuerto que manifestaron haber consumido chorizo, guarapo y carne de res, en donde uno de los empleados falleció (62); en este mismo departamento también se presentaron 3 casos en donde en un principio los pacientes fueron hospitalizados y posteriormente recuperados, se presume que se infectaron por vía oral pero no hay

esclarecimiento del alimento (63). De igual forma se reportó un brote en Turbo (Antioquia) por consumo de vino de palma y jugo de naranja, que afectó a 11 personas, 3 hospitalizadas por miocarditis aguda y una con desenlace letal (56).

El departamento de Casanare es uno de los más afectados por la enfermedad de chagas, puesto que el clima y población selvática favorecen el entorno para el triatomino, además de que existen varios reportes (61). De hecho, se realizó un estudio en Tauramena, Casanare en dos especies de palmas aceiteras (*Attalea butyracea* y *Elaeis guineensis*) en donde obtuvieron 171 muestras positivas para *T. cruzi*, obtenidas de la disección abdominal y análisis molecular de los triatominos capturados en las copas de las palmas (61). En el mismo departamento en el año 2015, se reportaron dos casos y luego en el año 2019, 22 casos por consumo de alimentos contaminados con *T. cruzi* se presume que hubo contaminación ya que se encontraron vectores en la cocina (64,65).

En el municipio de Villanueva (Bolívar), se presentaron dos casos de chagas oral en menores de edad, no se identificó el alimento, pero dos niños resultaron gravemente comprometidos acarreando deficiencias respiratorias y permaneciendo en

unidad de cuidados intensivos hasta su fallecimiento (66). En la misma región caribe en el municipio de el Roble (Sucre) hubo 8 casos también en menores de edad por consumo de alimentos de la venta informal a las afueras de la institución educativa a la que pertenecían, inicialmente dos hermanos de 8 y 5 años requirieron unidad de cuidado intensivo, pero días después la paciente de 5 años falleció (67). Por otro lado, en San José del Palmar (Chocó), se presentaron 2 casos, los cuales fueron confirmados por pruebas moleculares, los afectados manifestaron haber consumido sangre de armadillo cruda, por lo que se presume que esta fue la causa (68).

Se ha demostrado que la congelación o enfriamiento de los alimentos no previene la transmisión oral por *T. cruzi*, por lo que es necesario implementar acciones como tratamiento con hipoclorito de sodio a 150 o 200 ppm durante de 5 min, cocción de los alimentos mayor a 45 °C y pasteurización a 82.5 °C por 1 min, especialmente en la fabricación de zumo de açaí, blanqueo a 70 ± 1 ° C durante 10 s de las frutas y procesos físicos como la liofilización y el ultrafiltrado, ayudan a prevenir la aparición de nuevos casos agudos de Chagas oral (57,69)

Giardia duodenalis.

Giardia duodenalis (también conocida como *G. lamblia* o *G. intestinalis*) es el protozoo causante de la giardiasis, una de las enfermedades parasitarias más comunes en diferentes áreas geográficas del mundo, parasitando al ser humano y a una gran diversidad de animales domésticos y salvajes (70). Se estima que 200 millones de personas tienen síntomas y hay aproximadamente 500,000 nuevos casos cada año (71,72).

Giardia duodenalis se clasifica como el undécimo parásito transmitido por los alimentos de prioridad en salud pública (13). Este parásito es un agente patógeno que emplea alimentos como vehículo de transmisión de enfermedades entéricas, alimentos como vegetales y frutas frescas, atribuyéndose gran foco de contaminación a los manipuladores, conductas e instalaciones sanitarias y múltiples tipos de alimentos implicados como la lechuga y el repollo (13).

Durante su ciclo de vida, *G. duodenalis* presenta dos formas morfológicamente distintas: el quiste y el trofozoito. Los quistes, que son la forma infecciosa, se diseminan fácilmente a través del agua o alimentos contaminados, o por contacto de persona a persona y son responsables de la

transmisión de la enfermedad (73). Los individuos infectados pueden eliminar hasta mil millones de quistes en sus heces todos los días, durante varios meses, y estos quistes son infecciosos inmediatamente después de ser eliminados al medio ambiente (74).

La baja dosis infecciosa (10 quistes), combinada con la resistencia de los quistes a diferentes desinfectantes comunes, como el cloro, utilizados habitualmente en el tratamiento del agua (75–77), y el hecho de que estas formas de resistencia pueden sobrevivir en el agua, los alimentos y las superficies durante varias semanas o meses (74,78), hacen de este parásito una amenaza constante (79).

Se han realizado varios estudios en repollo (*Brassica oleracea*) y lechuga (*Lactuca sativa*) recogidos de supermercados y vendedores ambulantes en Armenia, en donde de 27 muestras recogidas para lechuga y repollo, 2 muestras resultaron positivas para lechuga (7.4%) y 1 resultó positiva para repollo (3.7%) por el método de PCR se han encontrado quistes de *Giardia Lamblia* (80). Así mismo en los boletines epidemiológicos de 2018, en la semana 27 se notificaron distintos brotes en Boyacá, Cundinamarca, Medellín, Valle del Cauca y Nariño donde *Giardia intestinalis* junto a otros protozoos fueron los actores principales en

7 casos, siendo el queso (22,8 %) y el pollo (20,7 %) los alimentos más involucrados, en relación al lugar el 52,1 % de los brotes ocurrieron en el hogar y el 17,3 % en restaurantes. A su vez en este mismo año, en la semana 52 nuevamente *Giardia intestinalis* en conjunto con otros protozoarios, ocasionaron 7 casos de brotes de ETA en el Noroccidente del país siendo nuevamente el queso (19.4%), el pollo (10.7%) y alimentos mixtos (9.6%) los alimentos con mayor tasa de implicación (81,82).

Cyclospora cayetanensis

Es un protozoo intracelular que pertenece al filo apicomplexa y a la familia de los coccidios, esta es la única especie del género *Cyclospora* que se sabe que infecta a los humanos, por lo tanto, es el huésped natural y principal reservorio. Se ha recuperado en fuentes de agua, suelo y alimentos puesto que los ooquistes (forma infectante) se excretan sin esporular y necesitan esporular en el medio ambiente, formando dos esporoquistes cada uno con cuatro esporozoitos, este proceso de esporulación tarda de 7 a 14 días y su periodo de incubación es de aproximadamente una semana (83) . Su forma de transmisión es fecal-oral por lo que afecta a individuos inmunocompetentes e inmunosupri-

midos, producen inflamación aguda, acortamiento y ensanchamiento de las vellosidades del intestino delgado, lugar donde se reproducen sexual y asexualmente (84). Los síntomas más frecuentes incluyen diarrea acuosa (algunas veces explosiva), pérdida de apetito, calambres estomacales, náusea, vómitos, dolores musculares, fiebre baja y fatiga.

Las personas con sistema inmune debilitado presentan síntomas más severos y son las que más están en riesgo de contraer ciclosporiasis, puesto que la importancia epidemiológica está asociada con una alta morbi-mortalidad en personas con VIH/SIDA (50,84).

Según la clasificación para los parásitos transmitidos por los alimentos a nivel mundial realizada por la FAO y la OMS, *Cyclospora cayetanensis* se sitúa en la posición 13, por cuanto se ha reportado en varios países, como en brotes internacionales, desde 1990, que afectaron aproximadamente a 3600 personas en los Estados Unidos y Canadá, donde los alimentos implicados fueron frambuesas procedentes de Guatemala, también alimentos como perejil y lechuga se vieron contaminados. Se ha visto que estos brotes tienen un patrón estacional con predominio en los meses cálidos, puesto que es más común en regiones tropicales y subtropicales (13,85).

Su distribución es mundial, pero se ve más ampliamente distribuido en algunos países en vía de desarrollo como Nepal, Haití y Perú (86). Por otro lado, Chile ha reportado varios brotes de diarrea del viajero y asimismo Europa y Australia. La prevalencia está entre el 1% y el 20%, afectando principalmente a niños, extranjeros y pacientes inmunodeprimidos (87,88). La infección también se ve afectada por el bajo nivel socioeconómico y la pobreza, ya que puede haber escasez de agua potable, por lo tanto el lavado de productos frescos es insuficiente (83).

La transmisión alimentaria de *Cyclospora cayetanensis* se presenta con mayor frecuencia en alimentos como lechuga, albahaca, guisantes y frutos rojos (moras y frambuesas) (84), debido a que estos alimentos son difíciles de limpiar a fondo y se consumen sin un procesamiento previo para inactivar o eliminar los ooquistes (83).

En la Universidad de Antioquia en Medellín, se presentó un brote por consumo de ensaladas y jugos naturales, se infectaron 31 empleados de esta institución que presentaron en su mayoría deshidratación. La detección del parásito fue por medio de la coloración de Ziehl Neelsen modificada (89). De igual forma esta contaminación en alimentos se ve reflejada en un estudio en el cual se analizaron

las fresas de diferentes supermercados en las localidades de la ciudad de Bogotá, en donde por medio de qPCR-multiplex se detectó una muestra positiva para *C. cayetanensis* (33). Por otro lado, en Armenia, se realizaron muestreos en alimentos de diferentes restaurantes escolares, no se encontró ninguna muestra positiva para *C. cayetanensis*, pero si para otros protozoos intestinales (51). Ver tabla 1.

Amebas no patógenas

Varias especies de amebas son capaces de colonizar el tracto gastrointestinal humano como *Entamoeba* (*E. coli*, *E. hartmanni* y *E. polecki*), *Endolimax nana* e *Iodamoeba butschlii* y a diferencia de *Entamoeba histolytica* no se consideran patógenas (90). En las heces diarreicas se puede encontrar la forma parasitaria de trofozoito y en heces bien formadas se encuentran los quistes, estos últimos pueden durar días o semanas en el ambiente por lo tanto es la forma de transmisión que contamina usualmente alimentos y agua. En el intestino de los individuos pueden permanecer por semanas, meses y hasta años, en donde se ha demostrado que no ha causado daño incluso en personas inmunosuprimidas con VIH o SIDA o con trasplantes de órganos (90). Estas amebas se adquieren con facilidad, cuando

no hay un buen lavado de manos o de alimentos, lo que explica su frecuencia relativamente alta en países como Estados Unidos (22%), Europa (9 a 51%). En países tropicales y en Vía de Desarrollo las tasas de infección son mayores, como *E. hartmanni* con un 90,8%; *E. coli* el 91,4%; *E. nana* el 58,3%, e *I. butschlii* el 54,7% (91). Es importante realizar su identificación para diferenciarlas de la ameba patógena (*E. histolytica*), ya que tienen un ciclo de vida y modo de transmisión idéntico. También son de gran relevancia como indicadores de medidas higiénico sanitarias de una población, puesto que son habitualmente encontradas en el coproparasitológico (91).

En 2008 se realizó un estudio en manipuladores de alimentos de 5 ciudades de Colombia; Leticia, Neiva, Santa Marta, Armenia y Cali, en donde encontraron *Endolimax nana* con un porcentaje del 18.14%, *Entamoeba coli* 6.52% y *Endolimax nana* con 3.7%, por medio del método de concentración de Ritchie (formol-éter) (53). Luego en el año 2015 se reportaron 4 brotes en el boletín epidemiológico del INS, semana 22, por consumo de alimentos contaminados con amebas no patógenas como *Iodamoeba butschlii*, Complejo *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii*, evidenciándose principalmente en el hogar (92). En el 2017, se presentaron en total 867 brotes por consumo de alimentos como queso,

pollo, preparaciones mixtas y comidas rápidas, se encontraron amebas como Complejo *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii*, *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*. Estos brotes se presentaron en mayor proporción en hogares e instituciones educativas (9). Así mismo, en el año 2018, hubo dos reportes (ver tabla 2) de 14 casos en total principalmente en hogares, restaurantes, penitenciarias e instituciones educativas por consumo de carne de res y cerdo, queso, pescados, pollo, comidas rápidas, preparaciones mixtas, jugos y productos lácteos. De la misma manera se encontró Complejo *Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* (80,81).

Conclusiones

Es importante tener en cuenta que las enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos, presentan algunas características distintivas y determinantes en el momento del tratamiento y evolución del paciente. Es por eso, que se debe resaltar el hallazgo que pretende esta revisión, donde en muchos casos, los informes oficiales no reflejan la verdadera prevalencia o incidencia de los casos de enfermedad (12). Las notificaciones por parte del INS no siempre tienen toda la información requerida debido a que, en un buen número, omiten datos

como el agente etiológico causante de la enfermedad, la ciudad donde este microorganismo ocasionó los brotes, en algunos el alimento implicado, entre otros datos lo que impide que sea una información homogénea que podría llevar a deducciones muy generalizadas e imposibilita diferenciar entre un brote en alimentos por bacterias, toxinas, parásitos o virus. Por lo tanto, es complejo determinar la verdadera situación epidemiológica la cual está relacionada con ETA (93). Se recomienda que los entes territoriales de cada departamento en Colombia mantengan la información actualizada a través de una encuesta unificada que amplíe y tenga mejor calidad de información mediante el procesamiento, estudio laboratorial y exhaustivo análisis de muestras permitiendo así, un amplio panorama de las enfermedades entéricas en Colombia y aportar un mayor apoyo a las directrices nacionales (93).

Es pertinente resaltar que el protozoo *Trypanosoma cruzi* es el principal agente etiológico causante de brotes en Colombia, posiblemente a causa del clima y la diversa población de las diferentes regiones del país (59). Por otro lado *Toxoplasma gondii* fue uno de los parásitos más reportados principalmente en carne de res, cerdo y pollo. Esto se debe a que se han encontrado numerosos factores de riesgo para la transmisión por los alimentos,

incluido el consumo de carne cruda, el acceso de los animales al aire libre y a pastos para rumiantes, lo cual aumenta el riesgo de exponerse a *T. gondii*, ya que los suelos pueden estar contaminados con heces de gato (94). De igual forma, *Giardia duodenalis* también fue uno de los parásitos más reportados principalmente en hortalizas y vegetales evidenciado en la tabla 2. Se estima que puede causar 28.2 millones de enfermedades por la contaminación en alimentos en todo el mundo, pero ese dato puede variar ya que se han documentado muy pocos brotes debido a las limitaciones de detección y vigilancia (95), aunque se presentan estas deficiencias, existen entidades como CODEX Alimentarius Commission (CAC) que es el organismo internacional que define el código sanitario y las normas de calidad y análisis de riesgos en alimentos (96). La cual se encarga de determinar los genotipos que circulan en los alimentos, lo que contribuirá a crear directrices que aporten en la disminución de los brotes de enfermedades parasitarias asociadas a los alimentos contaminados (96).

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Informe de la OMS señala que los niños menores de 5 años representan casi un tercio de las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/03-12-2015-who-s-first-ever-global-estimates-of-food-borne-diseases-find-children-under-5-account-for-almost-one-third-of-deaths>
2. Pires SM, Fischer-Walker CL, Lanata CF, Devleeschauwer B, Hall AJ, Kirk MD, et al. Aetiology-specific estimates of the global and regional incidence and mortality of diarrhoeal diseases commonly transmitted through food. *PLoS One* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2020 Oct 30];10(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26632843/>
3. Organización Mundial de la Salud. Inocuidad de los alimentos [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
4. Villalba-Vizcaíno V, Buelvas Y, Arroyo-Salgado B, Castro LR. Molecular identification of *Giardia intestinalis* in two cities of the Colombian Caribbean Coast. *Exp Parasitol* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2020 Oct 30];189:1–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014489417305155>
5. Fuentes i Ferrer Màrius Vicent ME Barceló. Parásitos en alimentos: un problema en salud pública [Internet]. *Medicina Operacional* Capítulo: Parásitos en alimentos: un problema en salud pública. 2007 [cited 2020 Oct 30]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/258033306_Parasitos_en_alimentos_un_problema_en_salud_publica
6. Arbos KA, Freitas RJS, Stertz SC, Carvalho LA. Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. *Ciênc Tecn Alim*. 2010; 30(supl.1):215-220.
7. ProColombia. Frutas y vegetales procesador, el negocio de las frutas y verduras procesadas [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://compradores.procolombia.co/en/explore-business-opportunities/fruits-and-processed-vegetables>.
8. Manuel Santos Calderón J, Gabriel Uribe J, Soto Carreño Supervisora de consultoría Marcela Bonilla Madriñán A. Diagnostico Nacional de Salud ambiental.
9. Ministerio de Salud. MINSAL llama a prevenir Enfermedades Transmitidas por Alimentos e informa sobre el uso de la Red Asistencial en período estival - Ministerio de Salud - Gobierno de Chile [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://www.minsal.cl/minsal-llama-a-prevenir-enfermedades>

- des-transmitidas-por-alimentos-e-informa-sobre-el-uso-de-la-red-asistencial-en-periodo-estival/
10. Cecilia M, Blanco S. Informe de evento Enfermedades transmitidas por alimentos, Colombia, 2017. Available from: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/ETA%202017.pdf>
 11. Grupo de vigilancia y control de factores de riesgo ambiental. Protocolo de Vigilancia control de Enfermedades transmitidas por alimentos [Internet]. 2010 [cited 2020 Oct 30]. p. 1–30. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/ETA.pdf>
 12. Díaz ML, Díaz ML, González CI. Enfermedad de Chagas agudo: transmisión oral de *Trypanosoma cruzi* como una vía de transmisión re-emergente. Salud UIS [Internet]. 2014 Oct 29 [cited 2020 Oct 30];46(2). Available from: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/4368>
 13. Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization. Multicriteria-based ranking for risk management of food-borne parasites. In 2014 [cited 2020 Nov 2]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112672/9789241564700_eng.pdf?sequence=1
 14. Dubey JP, Hotea I, Olariu TR, Jones JL, Dărăbuș G. Epidemiological review of toxoplasmosis in humans and animals in Romania [Internet]. Vol. 141, Parasitology. Cambridge University Press; 2014 [cited 2020 Oct 30]. p. 311–25. Available from: [/core/journals/parasitology/article/epidemiological-review-of-toxoplasmosis-in-humans-and-animals-in-romania/56983B681564CC91459CD90C1712893F](https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/epidemiological-review-of-toxoplasmosis-in-humans-and-animals-in-romania/56983B681564CC91459CD90C1712893F)
 15. Webster JP, Dubey, J.P. Toxoplasmosis of Animals and Humans. Parasit Vectors [Internet]. 2010 Dec 23 [cited 2020 Nov 2];3(1):112. Available from: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-3-112>
 16. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: From animals to humans. Int J Parasitol [Internet]. 2000 [cited 2020 Oct 30];30(12–13):1217–58. Available from: [/pmc/articles/PMC3109627/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12390281/)
 17. Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: Transmission, diagnosis, and prevention. Clin Microbiol Infect [Internet]. 2002 Oct 1 [cited 2020 Oct 30];8(10):634–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12390281/>
 18. Lass A, Pietkiewicz H, Szostakowska B, Myjak P. The first detection of *Toxoplasma gondii* DNA in environmental fruits and vegetables samples. Eur J Clin Microbiol Infect Dis [Internet]. 2012 Jun [cited 2020 Oct 30];31(6):1101–8. Available from:

- /pmc/articles/PMC3346938/?report=abstract
19. Dumètre A, Dardé M-L. How to detect *Toxoplasma gondii* oocysts in environmental samples? *FEMS Microbiol Rev* [Internet]. 2003 Dec 1 [cited 2020 Oct 30];27(5):651–61. Available from: [https://academic.oup.com/femsre/article-lookup/doi/10.1016/S0168-6445\(03\)00071-8](https://academic.oup.com/femsre/article-lookup/doi/10.1016/S0168-6445(03)00071-8)
 20. Torrey EF, Yolken RH. *Toxoplasma* oocysts as a public health problem [Internet]. Vol. 29, *Trends in Parasitology*. Elsevier; 2013 [cited 2020 Oct 30]. p. 380–4. Available from: <http://www.cell.com/article/S1471492213000901/fulltext>
 21. Plutzer J, Karanis P. Neglected waterborne parasitic protozoa and their detection in water. Vol. 101, *Water Research*. Elsevier Ltd; 2016. p. 318–32.
 22. Dubey JP. *Toxoplasma gondii* oocyst survival under defined temperatures. *J Parasitol*. 1998;84(4):862–5.
 23. Organización Panamericana de la Salud. *Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 2003. ISBN 92 75 11993 7 (Volumen III). Parasitosis.
 24. Mileydis Cruz Quevedo, Adrián Hernández Cruz, Alberto Juan Dorta Contreras. El nexo entre biología, respuesta inmune y clínica en la infección por *Toxoplasma gondii* [Internet]. 2019 [cited 2020 Nov 2]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002019000400014
 25. Bowie WR, King AS, Werker DH, Isaac-Renton JL, Bell A, et al. Outbreak of toxoplasmosis associated with municipal drinking water. *Lancet* [Internet]. 1997 Jul 19 [cited 2020 Oct 30];350(9072):173–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673696111053>
 26. Centros para la Vigilancia y el Control de Enfermedades. *Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks and Other Health Events Associated with Recreational Water --- United States, 2007--2008* [Internet]. 2011 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss6012a1.htm>
 27. Szabo EK, Finney CAM. *Toxoplasma gondii*: One Organism, Multiple Models [Internet]. Vol. 33, *Trends in Parasitology*. Elsevier Ltd; 2017 [cited 2020 Oct 30]. p. 113–27. Available from: <http://www.cell.com/article/S1471492216302057/fulltext>
 28. McLeod R, Boyer KM, Lee D, Mui E, Wroblewski K, Karrison T, et al. Prematurity and severity are associated with *Toxoplasma gondii* alleles (NCCCTS, 1981-2009). *Clin Infect Dis* [Internet]. 2012 Jun 1 [cited 2020 Oct 30];54(11):1595–605. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article/54/11/1595/323276>
 29. Organización Panamericana de la Salud, González Ayala. Diagnóstico e investiga-

- ción epidemiológica de las ETAs- Toxoplasmosis [Internet]. [cited 2020 Oct 30]. Available from: https://www.paho.org/arg/publicaciones/publicaciones_virtuales/libroetas/modulo3/modulo3l.html
30. Lora F, Aricapz HJ, Pérez JE, Arias LE, Idagarra SE, Mier D, et al. Detección de *Toxoplasma gondii* en carnes de consumo humano por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tres ciudades del eje cafetero. *Infectio* [Internet]. 2007 [cited 2020 Oct 30];117–23. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922007000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
31. Franco-Hernandez EN, Acosta A, Cortés-Vecino J, Gómez-Marín JE. Survey for *Toxoplasma gondii* by PCR detection in meat for human consumption in Colombia. *Parasitol Res* [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2020 Oct 30];115(2):691–5. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-015-4790-7>
32. Luna JC, Zamora A, Hernández-Arango N, Muñoz-Sánchez D, Pinzón MI, Cortés-Vecino JA, et al. Food safety assessment and risk for toxoplasmosis in school restaurants in Armenia, Colombia. *Parasitol Res* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2020 Oct 30];118(12):3449–57. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-019-06473-w>
33. Ortiz Pineda CO, Temesgen TT, Robertson LJ. Multiplex quantitative PCR analysis of strawberries from Bogotá, Colombia, for contamination with three parasites. *J Food Prot.* 2020 Oct 1;83(10):1679–84.
34. María Alexandra Durán Romero Director Técnico C, Elvinia Rodríguez Rodríguez R, Ayala Sotelo M, Cárdenas Bustamante Equipo Técnico O. Guía para la vigilancia por laboratorio de *Toxoplasma gondii*. 2017.
35. Medema G, Deere D. Risk Assessment of *Cryptosporidium* in Drinking Water Risk Assessment of *Cryptosporidium* in Drinking-water. 2009.
36. Ramo A, Del Cacho E, Sánchez-Acedo C, Quílez J. Occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in raw and finished drinking water in north-eastern Spain. *Sci Total Environ.* 2017 Feb 15;580:1007–13.
37. Šlapeta J. *Cryptosporidium* : Identification and Genetic Typing. In: *Current Protocols in Microbiology* [Internet]. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2017 [cited 2020 Oct 30]. p. 20B.1.1-20B.1.17. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/cpmc.24>
38. Shields JM, Gleim ER, Beach MJ. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia intestinalis* in swimming pools, Atlanta, Georgia. *Emerg Infect Dis* [Internet]. 2008 [cited 2020 Nov 2];14(6):948–50. Available from: www.cdc.gov/eid

39. Ryan U, Hijjawi N. New developments in Cryptosporidium research. Vol. 45, International Journal for Parasitology. Elsevier Ltd; 2015. p. 367–73.
40. Ryan U, Papparini A, Monis P, Hijjawi N. It's official – Cryptosporidium is a gregarine: What are the implications for the water industry? Vol. 105, Water Research. Elsevier Ltd; 2016. p. 305–13.
41. Kváč M, Havrdová N, Hlásková L, Daňková T, Kanděra J, Ježková J, et al. Cryptosporidium proliferans n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae): Molecular and biological evidence of cryptic species within gastric cryptosporidium of mammals. PLoS One [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2020 Nov 2];11(1):e0147090. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0147090>
42. Ruggiero MA, Gordon DP, Orrell TM, Bailly N, Bourgoin T, Brusca RC, et al. A Higher Level Classification of All Living Organisms. [cited 2020 Nov 2]; Available from: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2014/>
43. Moore SR, Lima NL, Soares AM, Ori RB, Pinkerton RC, Barrett LJ, et al. Prolonged episodes of acute diarrhea reduce growth and increase risk of persistent diarrhea in children. Gastroenterology [Internet]. 2010 [cited 2020 Oct 30];139(4):1156–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20638937/>
44. Shirley DAT, Moonah SN, Kotloff KL. Burden of disease from cryptosporidiosis [Internet]. Vol. 25, Current Opinion in Infectious Diseases. Curr Opin Infect Dis; 2012 [cited 2020 Oct 30]. p. 555–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22907279/>
45. Schets FM, Engels GB, Evers EG. Cryptosporidium and Giardia in swimming pools in the Netherlands. J Water Health. 2004;2(3):191–200.
46. Gharpure R, Perez A, Miller AD, Wikswo ME, Silver R, Hlavsa MC. Cryptosporidiosis Outbreaks — United States, 2009–2017. MMWR Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. 2019 Jun 28 [cited 2020 Oct 30];68(25):568–72. Available from: http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6825a3.htm?s_cid=mm6825a3_w
47. Checkley W, White AC, Jaganath D, Arrowood MJ, Chalmers RM, Chen XM, et al. A review of the global burden, novel diagnostics, therapeutics, and vaccine targets for Cryptosporidium [Internet]. Vol. 15, The Lancet Infectious Diseases. Lancet Publishing Group; 2015 [cited 2020 Oct 30]. p. 85–94. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S1473309914707728/fulltext>
48. Nichols G, Chalmers R, Rooney R, Reacher M, Smith RS, Hunter PR, et al. The Problem with Cryptosporidium in Swimming Pools. In: Cryptosporidium: From Molecules to Disease. Elsevier Inc.; 2003. p. 369–70.

49. Lima AAM, Moore SR, Barboza, Jr. MS, Soares AM, Schleupner MA, Newman RD, et al. Persistent Diarrhea Signals a Critical Period of Increased Diarrhea Burdens and Nutritional Shortfalls: A Prospective Cohort Study among Children in Northeastern Brazil. *J Infect Dis* [Internet]. 2000 May 1 [cited 2020 Oct 30];181(5):1643–51. Available from: <https://academic.oup.com/jid/article-lookup/doi/10.1086/315423>
50. USDA Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Parásitos y las Enfermedades Transmitidas por Alimentos [Internet]. 2011 [cited 2020 Oct 30]. Available from: https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/aa9f4a55-2e6f-45a3-8953-d9e986bde1b9/Parasites_Food_Safety_SP.pdf?MOD=AJPERES
51. Muñoz-Sánchez GD, Hernández-Arango N, Buitrago-Lopez E, Luna JC, Zamora A, Lora-Suarez F, et al. Food protozoa safety assessment and risk in school restaurants in Armenia, Colombia. *J Food Saf.* 2019 Dec 1;39(6).
52. Faust DM, Guillen N. Virulence and virulence factors in *Entamoeba histolytica*, the agent of human amoebiasis. *Microbes Infect.* 2012 Dec 1;14(15):1428–41. doi.org/10.1016/j.micinf.2012.05.013
53. Polo GA, Benavides CJ, Astaiza JM, Vallejo DA, Betancourt P. Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* en fincas dedicadas a su producción en Pasto, Colombia. *Biomédica* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2020 Oct 30];36(4):525–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i4.2914>
54. Flórez Sánchez AC, Garzón Gordillo IP, Guasmayan L, Rincón C. Frecuencia de Parasitismo Intestinal en Manipuladores de Alimentos de Cinco Ciudades de Colombia, 2008. *Nova* [Internet]. 2009 Jun 15 [cited 2020 Oct 30];7(11):80. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/nova/article/view/420>
55. Bayona M. Prevalencia de Salmonella y enteroparásitos en alimentos y manipuladores de alimentos de ventas ambulantes y restaurantes en un sector del norte de Bogotá, Colombia. *Rev UDCA Actual Divulg Científica* [Internet]. 2012 Dec 31 [cited 2020 Oct 30];15(2):267–74. Available from: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/824/932>
56. Ríos JF, Arboleda M, Montoya AN, Alarcón EP, Parra-Henao GJ. Probable outbreak of oral transmission of chagas disease in Turbo, Antioquia. *Biomedica* [Internet]. 2011 [cited 2020 Oct 30];31(2):185–95. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/302>
57. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedad de Chagas: guía para vigilancia, prevención, control y manejo clínico de la enfermedad de Chagas aguda trans-

- mitida por alimentos [Internet]. 2009 [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/50413>
58. Alberto Toso M, Felipe Vial U, Galanti N. Transmisión de la enfermedad de Chagas por vía oral. *Rev Med Chil* [Internet]. 2011 [cited 2020 Oct 30];139(2):258–66. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000200017&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 59. Organización Mundial de la Salud. La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana) [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 30]. Available from: [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))
 60. Rueda K, Trujillo JE, Carranza JC, Vallejo GA. Transmisión oral de *Trypanosoma cruzi*: Una nueva situación epidemiológica de la enfermedad de Chagas en Colombia y otros países suramericanos. *Biomédica* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2020 Oct 30];34(4):631–41. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2204/2605>
 61. Erazo D, González C, Guhl F, Umaña JD, Morales-Betancourt JA, Cordovez J. *Rhodnius prolixus* colonization and *Trypanosoma cruzi* transmission in oil palm (*Elaeis guineensis*) plantations in the Orinoco Basin, Colombia. *Am J Trop Med Hyg* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2020 Oct 30];103(1):428–36. Available from: <http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.19-0331>
 62. Ministerio de la Protección Social. Informe epidemiológico mensual. Informe Epidemiológico Brote de enfermedad de Chagas agudo como enfermedad transmitida por alimentos Santander Colombia 2009.
 63. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico semanal semana 48 [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 30]. Available from: http://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2016_Boletin_epidemiologico_semana_48.pdf
 64. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico semanal semana 46 [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 30]. Available from: http://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2015_Boletin_epidemiologico_semana_46.pdf
 65. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico semanal semana 33 [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 30]. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2019_Boletin_epidemiologico_semana_33.pdf
 66. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico semanal semana 28 [Internet]. 2017 [cited 2020 Oct 30]. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2017_Boletin_epidemiologico_semana_28.pdf

67. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico semanal semana 51 [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 30]. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2019_Boletin_epidemiologico_semana_51.pdf
68. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico semanal semana 28 [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 31]. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2019_Boletin_epidemiologico_semana_28.pdf
69. de Oliveira AC, Soccol VT, Rogez H. Prevention methods of foodborne Chagas disease: Disinfection, heat treatment and quality control by RT-PCR. *Int J Food Microbiol*. 2019 Jul 16;301:34–40.
70. Durigan M, Ciampi-Guillard M, Rodrigues, Greinert-Goulart, Siqueira-Castro, Leal, et al. Population genetic analysis of *Giardia duodenalis*: genetic diversity and haplotype sharing between clinical and environmental sources. *Microbiologyopen*. 2017 Apr 1;6(2).
71. Schoefer Y, Zutavern A, Brockow I, Schäfer T, Krämer U, Schaaf B, et al. Health risks of early swimming pool attendance. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* [Internet]. 2008 Jul 15 [cited 2020 Oct 31];211(3–4):367–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17869580/>
72. Miyamoto Y, Eckmann L. Drug development against the major diarrhea-causing parasites of the small intestine, *Cryptosporidium* and *Giardia* [Internet]. Vol. 6, *Frontiers in Microbiology*. Frontiers Research Foundation; 2015 [cited 2020 Oct 31]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26635732/>
73. Campos Pinilla C, Contreras AM, R. Leiva F. Evaluación del riesgo sanitario en un cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) debido al riego con aguas residuales sin tratar en el centro agropecuario Marengo (Cundinamarca, Colombia). *Biosalud*. 2015 Jun 8;(14):69–78.
74. Adam EA, Yoder JS, Gould LH, Hlavsa MC, Gargano JW. Giardiasis outbreaks in the United States, 1971–2011 [Internet]. Vol. 144, *Epidemiology and Infection*. Cambridge University Press; 2016 [cited 2020 Oct 31]. p. 2790–801. Available from: <https://doi.org/10.1017/S0950268815003040>
75. Nash TE, Herrington DA, Losonsky GA, Levine MM. Experimental human infections with *Giardia lamblia*. *J Infect Dis* [Internet]. 1987 Dec 1 [cited 2020 Oct 31];156(6):974–84. Available from: <https://academic.oup.com/jid/article/156/6/974/807836>
76. Betancourt WQ, Rose JB. Drinking water treatment processes for removal of *Cryptosporidium* and *Giardia*. Vol. 126, *Veterinary Parasitology*. Elsevier; 2004. p. 219–34.
77. Erickson MC, Ortega YR. Inactivation of protozoan parasites in food, water, and

- environmental systems [Internet]. Vol. 69, Journal of Food Protection. IAMFES; 2006 [cited 2020 Oct 31]. p. 2786–808. Available from: http://meridian.allenpress.com/jfp/article-pdf/69/11/2786/1679949/0362-028x-69_11_2786.pdf
78. Huang DB, White AC. An Updated Review on Cryptosporidium and Giardia [Internet]. Vol. 35, Gastroenterology Clinics of North America. Elsevier; 2006 [cited 2020 Oct 31]. p. 291–314. Available from: <http://www.gastro.theclinics.com/article/S0889855306000252/fulltext>
79. Ehsan MA, Casaert S, Levecke B, Van Rooy L, Pelicaen J, Smis A, et al. Cryptosporidium and Giardia in recreational water in Belgium. J Water Health [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2020 Nov 2];13(3):870–8. Available from: <http://iwaponline.com/jwh/article-pdf/13/3/870/394974/jwh0130870.pdf>
80. Hernández-Arango N, Pinto V, Muñoz-Sánchez D, Lora-Suarez F, Gómez-Marín JE. Detection of Giardia spp. with formalin/ether concentration in Brassica oleracea (cabbage) and Lactuca sativa (lettuce). Heliyon. 2019 Aug 1;5(8):e02377.
81. Instituto Nacional de Salud. Boletín epidemiológico semanal semana 27 [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 31]. Available from: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Boletin%20epidemiologico%20semana%2027.pdf>
82. Instituto Nacional de Salud. Boletín epidemiológico semanal semana 52 [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 31]. Available from: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Boletin%20epidemiologico%20semana%2052.pdf>
83. Almeria S, Cinar HN, Dubey JP. Cyclospora cayetanensis and Cyclosporiasis: An Update. Microorganisms [Internet]. 2019 Sep 4 [cited 2020 Nov 2];7(9):317. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2607/7/9/317>
84. Contreras-Puentes N, Duarte-Amador D, Aparicio-Marengo D, Bautista-Fuentes A. Intestinal coccidian: An overview epidemiologic worldwide and Colombia [Internet]. Vol. 24, Infectio. Asociación Colombiana de Infectología; 2020 [cited 2020 Oct 31]. p. 112–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.22354/in.v24i2.843>
85. Torrens HR, Argilagos GB, Cabrera MS, Valdés JB, Sáez SM, Viera GG. Las enfermedades transmitidas por alimentos, un problema sanitario que hereda e incrementa el nuevo milenio. REDVET Rev Electrónica Vet [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 30];16(8):1–27. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63641401002>.
86. Burstein Alva S. Cyclosporiasis: una parasitosis emergente (I) aspectos clínicos y epidemiológicos. Rev gastroente-

- rol Perú [Internet]. 2005 [cited 2020 Oct 31];328–35. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292005000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
87. Weitz V. JC, Weitz R. C, Canales R. M, Moya R. R. Infección por *Cyclospora cayetanensis*: Revisión a propósito de tres casos de diarrea del viajero. *Rev Chile Infectol* [Internet]. 2009 Dec [cited 2020 Oct 31];26(6):549–54. Available from: www.sochinf.cl
88. Chacín-Bonilla L, Barrios F. *Cyclospora cayetanensis*: Biología, distribución ambiental y transferencia [Internet]. Vol. 31, *Biomédica*. Instituto Nacional de Salud; 2011 [cited 2020 Oct 31]. p. 132–44. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/344>
89. Botero-Garces J, Montoya-Palacio MN, Barguil JI, Castaño-González A. Brote epidémico por *Cyclospora cayetanensis* en Medellín, Colombia. *Rev salud pública* [Internet]. 2006 [cited 2020 Oct 30];258–68. Available from: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642006000300011&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
90. CDC Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. CDC - DPDx - Amebas intestinales (no patógenas) [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 31]. p. 1-undefined. Available from: <https://www.cdc.gov/dpdx/intestinalamebae/index.html>
91. Sard BG, Navarro RT, Esteban Sanchis JG. Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2011 Mar 1 [cited 2020 Oct 30];29(SUPPL. 3):20–8. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-amebas-intestinales-no-patogenas-una-S0213005X11700234>
92. Instituto Nacional de Salud. Boletín epidemiológico semanal [Internet]. Semana 22. 2015 [cited 2020 Oct 31]. Available from: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2015 Boletin epidemiologico semana 22.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2015%20Boletin%20epidemiologico%20semana%2022.pdf)
93. Peralta M, Ayala J. Algunas consideraciones sobre la prevalencia actual de *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, coccidios, microsporidios y mixosporidios en Colombia. *Rev Científica Salud Uninorte* [Internet]. 2011 [cited 2020 Oct 31];24(2). Available from: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/1846/5759>
94. Jones JL, Dubey JP. Foodborne toxoplasmosis. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2012 Sep 15 [cited 2020 Nov 2];55(6):845–51. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article/55/6/845/343945>

95. Ryan U, Hijjawi N, Feng Y, Xiao L. Giardia: an under-reported foodborne parasite. Vol. 49, *International Journal for Parasitology*. Elsevier Ltd; 2019. p. 1–11.
96. Marín JEG. Foodborne parasites in Colombia [Internet]. Vol. 22, *Infectio*. Asociación Colombiana de Infectología; 2018 [cited 2020 Oct 31]. p. 123. Available from: <http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/721>