



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA
EN BIOANÁLISIS CLÍNICO**

Tema:

Parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expandidas en cuatro tramos del mercado Mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre-Noviembre del 2018.

Autores:

- Bra. Cintya Lisseth Cisneros Avendaño
- Bra. Elissa Marcela Mayorga
- Bra: Kenia del Carmen Vargas Martinez

Tutora:

- Daniela Magaly Ruiz Saldívar

Lic. Bioanálisis Clínico

Asesor metodológico:

- Msc. María Soledad Mendoza Salty

Managua, 20 de Marzo del 2019

DEDICATORIA

A DIOS, sin el nada de esto hubiese sido posible, por iluminar mi camino y proveer sabiduría.

A mi mamá Hilda Mercedes Avendaño Hernández, por estar junto a mí en los momentos más difíciles, del transcurso de mi vida, por ser siempre comprensible y apoyarme en cada una de mis decisiones, por impulsarme a siempre a salir adelante y dar lo mejor de mí.

A mi hermanita Alexa Besabeth Urbina Avendaño, por siempre esperarme en casa con ansias, por motivarme a ser una mejor persona, porque sé que tu seguirás mis pasos y seré un ejemplo a seguir.

Por todos los sacrificios que pasamos juntas este logro no solo es mío, también de ustedes.

Cintya Lisseth Cisneros Avendaño

DEDICATORIA

A Dios que me ha regalado el don de la vida y la sabiduría; a la Virgen Santísima que nunca me ha abandonado a lo largo de mi vida.

A mi madre:

Danelia Mayorga que me ha dado su apoyo incondicionalmente durante todos mis estudios, la que me ha ayudado con mucho esfuerzo y sacrificio para lograr alcanzar una meta más en mi vida.

A mi mamita:

Pabla Emilia Mayorga que siempre me ha apoyado durante mis estudios.

A mis tías:

Zenelia Mayorga y Adilia Mayorga que siempre han estado pendiente y ayudándome a lo largo de mis estudios.

A mi papito:

Que ya no se encuentra aquí, porque él fue más que un padre el cual siempre me apoyó con mis estudios gracias papi, sé que donde estás; estás viendo que he cumplido una meta más en mi vida.

Elissa Marcela Mayorga

DEDICATORIA

A DIOS por permitirme la vida, ser mi guía y llevarme al lugar en el que estoy, por ser mi auxilio en mis necesidades, por iluminarme, ayudarme a emprender y alcanzar cada meta que me propongo porque sin el nada sería posible.

A mi madre Ana Aurora Martínez Rodríguez y mi abuela Emma Del Carmen Rodríguez Guevara por ser mis pilares fundamentales, por ser mujeres fuertes, esforzadas y sacrificadas, por impulsarme a ser mejor cada día, por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida personal, espiritual e intelectual.

A mis hermanas por su apoyo en los momentos buenos y malos en el transcurso de mi preparación.

Kenia del Carmen Vargas Martínez

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien nos concede el privilegio de la vida y nos brinda la sabiduría necesaria para lograr nuestras metas.

A la UNAN- Managua por habernos permitido formarnos académicamente y brindarnos una educación de calidad.

A nuestra tutora y asesora Lic. Daniela Magaly Ruiz Saldívar por transmitirnos sus conocimientos a lo largo de este trabajo monográfico, por ser una persona profesional, de gran calidad humana por ser amable, entregada, atenta, por su disponibilidad y por motivarnos a culminar esta investigación.

A la responsable del laboratorio del Hospital Solidaridad Karen Santamaría, por permitirnos la accesibilidad en el uso de las instalaciones para nuestro trabajo monográfico.

A la MsC Lorena Ortega por brindarnos sus conocimientos y experiencia durante toda la carrera.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, con el objetivo de detectar parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expandidas en cuatro tramos del Mercado Mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre-Noviembre del 2018. El universo lo conformaron los tramos de venta al menudeo de hortalizas, cuyos tramos fueron escogidos por conveniencia del investigador debido a su fácil accesibilidad, los cuales se encuentran situado en el Mercado Mayoreo de la ciudad de Managua. Y el tamaño de la muestra estuvo representada por los 4 tramos que contenían las 144 hortalizas que se consumen crudas, se tomaron 36 hortalizas por tramo: lechuga, repollo, apio, hierba buena, perejil, y cilantro (6 de cada una).

Como resultado de la investigación se encontró que las especies de hortalizas en estudio presentaron contaminación parasitaria siendo la hierbabuena las más contaminada con 43 parásitos, seguido del apio con 30 y en menor cantidad el repollo con 5 parásitos, en cuanto el parásito que más prevalece en las hortalizas fue *Blastocystis hominis* con un porcentaje de 41.6% y el menor porcentaje se obtuvo en *Ancylostomidae spp* con 1% encontrado solo en apio. En la técnica de Álvarez modificada se identificó que el estadio que prevalece son los quistes con un porcentaje de 79%, y en menor porcentaje trofozoitos con un 5%. Se realizó la técnica de flotación (Willis Molloy) la cual fue de gran utilidad en nuestro estudio ya que al aplicarla se identificaron huevos y larvas de helmintos, teniendo como resultados una alta prevalencia de larvas con 39.2% en hierba buena y de huevos un alto porcentaje en apio con 21.4%, mediante la técnica de Zielh Neelsen modificada en nuestro estudio la presencia de Ooquistes fue de 0% para *Cyclospora spp* y *Cryptosporidium spp* en las hortalizas seleccionadas. En las condiciones higiénico sanitarias se obtuvo que los métodos de conservación fue un 100% a temperatura ambiente, la exhibición de las hortalizas se observa con un 100% en canastas artesanales, el estado macroscópico de las muestras analizadas se encontraba sucias con un 100%, así mismo las hortalizas son sometidas a limpieza obteniendo un 50% por deshoje y con un 100% por roseo de agua, el lugar de almacenamiento de las hortalizas se presenta con un 100% en el mismo lugar de expendio.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
V. OBJETIVOS.....	6
5.1 Objetivo general.....	6
5.2 Objetivos específicos.....	6
VI. MARCO TEÓRICO.....	7
6.1 Hortalizas.....	7
6.2 Importancia del consumo de hortalizas.....	7
6.3 Distribución de hortalizas en los mercados nacionales.....	8
6.4 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).....	9
6.5 Enfermedades transmitidas por parásitos en alimentos (ETPA).....	10
6.6 Mecanismos de trasmisión y distribución de parásitos.....	11
6.7 Parásitos intestinales (Quiste, trofozoitos, Ooquistes, huevos, larvas).....	13
6.7.1 <i>Entamoeba histolytica/E.dispar</i>	13
6.7.2 <i>Endolimax nana</i>	14
6.7.3 <i>Entamoeba coli</i>	14
6.7.4 <i>Blastocystis hominis</i>	17
6.7.5 <i>Giardia intestinalis</i>	19
6.7.6 <i>Cyclospora</i> y <i>Cryptosporidium spp</i>	20
6.7.7 <i>Ascaris lumbricoides</i>	24

6.7.8	<i>Strongyloides stercoralis</i>	25
6.7.9	<i>Ancylostoma spp</i>	27
7.0	Técnicas de identificación parasitológica aplicada en alimentos	28
7.1	Técnicas de Álvarez modificada.....	28
7.2	Técnica de Willy Molloy.....	29
7.3	Tinción de Zielh- Neelsen modificada	29
8.0	Condiciones higiénicas sanitarias.	30
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	36
VIII.	Operacionalización de variables	41
IX.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
X.	CONCLUSIONES.....	54
XI.	RECOMENDACIONES	55
XII.	BIBLIOGRAFIA.....	56
XIII.	ANEXOS	59

I. INTRODUCCIÓN

Las hortalizas poseen mucha importancia en la nutrición y en la variedad de las dietas de todo el mundo, sin embargo, desde que se comenzaron a hacer estudios sobre alimentos en la segunda guerra mundial su campo de acción no ha sobrepasado de las aplicaciones en la industria productora de alimentos como tal, relegando los tópicos afines a sistemas de nutrición saludable, principalmente en las regiones subdesarrolladas del globo terráqueo. A pesar de la existencia de recomendaciones para la producción de alimentos con la mayor calidad microbiológica posible, la contaminación biológica sigue siendo elevada en los puestos de venta en diversos países del mundo. (Ochoa V& Selva J, 2007)

Las enfermedades transmitidas por los alimentos contaminados, representa un grave problema de salud pública, muchos microorganismos son capaces de sobrevivir a condiciones adversas por esta razón pueden encontrarse en frutas y hortalizas crudas. Según la organización mundial de la salud (OMS, 2017) estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas casi 1 de cada 10 habitantes por ingerir alimentos contaminados y que 420,000 mueren por esta misma causa.

Las hortalizas que se consumen cruda como la lechuga, repollo, apio, perejil, hierba buena, y cilantro, al no ser sometidas a un proceso que elimine de manera adecuada al microorganismo, presentan un riesgo elevado a la salud del consumidor que pudiera ingerir microorganismos patógenos adheridos en las hortalizas y desarrollar una infección como consecuencia directa, la contaminación de hortalizas puede ser producida por diferentes vías, por defecación al aire libre, irrigación de suelos agrícolas con aguas negras y por la manipulación de los vegetales por personas infectadas, entre las enfermedades intestinales comunes, causadas por parásitos se encuentran la amebiasis, giardiasis y las transmitida a través del suelo, como Strongiloidiasis.

II. ANTECEDENTES

Los alimentos que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, según indica la OMS, que van desde la diarrea hasta el cáncer, por eso es de vital importancia conocer técnicas que inhiban su proliferación o erradicarlos, según ha informado el Grupo Hospitalario Quirón.

Considerando la importancia de los parásitos en hortalizas, se realizó una rigurosa revisión bibliográfica, a nivel de la UNAN-Managua donde no se encontró información relacionada a nuestro tema, “Parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo, en cambio en monografías en líneas se encontró información relacionada a nuestro tema: Destacando el siguiente trabajo monográfico.

Detección de parásitos intestinales para el humano y Enterobacterias en verduras distribuidas en los mercados Santos Bárcenas (La Estación), y el mercado la Terminal de buses de la ciudad de León en el periodo de Mayo-Octubre 2007. El cual explica que se recolectaron 120 muestras de todos los establecimientos que había en los mercados, donde se encontraron índices de contaminación parasitarias similares en ambos mercados. Siendo un 47% en la Terminal y un 48% en La Estación, de los parásitos encontrados en muestras analizadas, sobresale en un 15% *Endolimax nana*, entre los dos mercados y un 13% de muestras contaminadas con *Blastocystis hominis* en el mercado la Terminal. De igual manera se distingue un 12% *Chilomastix mesnili*, así como, un 5% y 7% de *Giardia lamblia* para ambos mercados respectivamente.

En cuanto a la higiene que se les realiza a las verduras antes de venderlas, se pudo visualizar directamente la manera que los comerciantes solamente rosean las hortalizas con agua y en algunos puestos deshojan las partes marchitas (Ochoa, J & Selva, J. 2007).

A nivel internacional se encontró el trabajo monográfico:

“Enteroparásitos y factores de riesgo relacionados en frutas y hortalizas de los expendios públicos y privados de la ciudad de Cartagena”, en el que aborda Se encontraron 12

especies de Enteroparásitos, *Entamoeba histolytica/E. dispar*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Blastocystis hominis*, *Retortomonas intestinalis*, *Áscaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, *Taenia solium*, *Ancylostoma duodenale*, *Toxocara canis*, *Trichuris trichiura*, *Hymenolepis nana*. Siendo los más frecuente *Strongyloides stercoralis*, y *Blastocystis hominis*, con 7 y 10 muestras contaminadas respectivamente. Los Expendios públicos presentaron mayor porcentaje de contaminación (39.5 %); también mostraron mayor diversidad de enteroparásitos (6 especies). Los Expendios privados tuvieron menor contaminación (27 %) (Vasquez, 2015)

En el ‘‘Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas expendidas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogotá D.C.’’ El análisis arrojó resultados en los que se aprecian los parásitos distribuidos de la siguiente manera: protozoarios con el 37%, nematodos con un 36 %, hongos con un 9%, coccidios un en un 9%, ciliados en un 2%. En cuanto a morfología el análisis mostró parásitos en los siguientes estados evolutivos, el 38% de las muestras positivas presentaron quistes, el 22% huevos, el 15% larvas, 9% de ooquistes, 9% de levaduras y un 7% de trofozoitos (Camargo & Campuzano, 2006).

Otro estudio acerca de ‘‘Rastreabilidad de hortalizas para determinar su inocuidad biológica’’, en el cual destaca los factores de contaminación de las hortalizas, siendo la principal la mala aplicación de las buenas condiciones agrícolas, por los agricultores encontrando viviendas y animales dentro de las áreas de cultivo, aumentando la contaminación, seguido del 100% de los agricultores utilizan agua de ríos para el riego de hortalizas, los habitantes depositan basura en los alrededores de sus casas, propagando la contaminación. En cuanto al tipo de fertilización más del 75% de utilizan fertilización química, también explican que la cosecha se hace manualmente y que el transporte a mercados no realizan ningún tipo de tratamiento a las hortalizas, en los mercados las verduras y hortalizas se mantienen al aire libre siendo estos factores de contaminación (Gonzales, 2006).

III. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades parasitarias constituyen un problema de salud pública, por su alto índice de asistencias médicas; la mayoría de veces se indica que la infección es ocasionada de manera directa al tener contacto ano-mano-boca, o directamente con heces, por lo que se recomienda un adecuado lavado de manos; sin embargo, no se toma en cuenta que la infección parasitaria puede ocurrir al consumir alimentos contaminados como lo son hortalizas de consumo crudo. la mayoría de las familias desconocen la procedencia y manipulación de estos alimentos antes llegar a los mercados e incluso en el punto de venta lo que favorece a la contaminación y propagación parasitaria por alimentos, teniendo en cuenta que entre los consumidores existen grupos especiales de riesgo como los niños, ancianos, mujeres embarazadas y personas inmunocomprometidas que pueden enfermar con facilidad e incluso ocasionar la muerte.

Debido a lo anterior mencionado se decidió realizar este estudio: **“Parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expandidas en cuatro tramos del mercado mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre-Noviembre del 2018”**, se desarrolló en este mercado debido que en él se encuentra una gran variedad de hortalizas de diferentes departamentos del país; la identificación de parásitos en hortalizas es una manera de disminuir y prevenir la parasitosis causada por alimentos contaminados, por esta razón es de gran importancia la realización de este estudio mediante la identificación de parásitos intestinales en hortalizas de consumo crudo y así concientizar a la población del buen lavado y desinfección de estos alimentos para poder prevenir este tipo de infección.

El resultado de este estudio permitió enriquecer conocimientos de la técnica de sedimentación *“Álvarez modificada”* para la detección de parásitos en alimentos, aplicar Willis Molloy para la identificación de huevos y larvas, así mismo, la tinción de Zielh-Neelsen modificada para coccidias. La observación de condiciones higiénicas sanitarias, permitió conocer posibles factores de contaminación parasitaria en hortalizas.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo detectar parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expandidas en cuatro tramos del mercado Mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre-Noviembre del 2018?

Preguntas Directrices

1 ¿Cuáles son las condiciones higiénicas sanitarias que predominan en los tramos seleccionados?

2 ¿Qué estados evolutivos de parásitos intestinales se encontrarán en diferentes hortalizas mediante la técnica de sedimentación?

3 ¿Se observarán huevos y larvas de parásitos intestinales utilizando la técnica de Willis Molloy?

4 ¿Se encontrarán Ooquistes en las hortalizas al aplicar la tinción de Zielh Neelsen?

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Detectar parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expandidas en cuatro tramos del mercado Mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre- Noviembre del 2018.

5.2 Objetivos específicos

1. Describir las condiciones higiénico sanitarias en los cuatro tramos seleccionados del mercado Mayoreo.
2. Identificar los diferentes estados evolutivos de parásitos intestinales en las hortalizas analizadas, usando la técnica de Álvarez modificada (técnica de sedimentación).
3. Aplicar la técnica de Willis Molloy para la identificación de huevos y larvas en las hortalizas en estudio.
4. Realizar la tinción de Zielh Neelsen modificada para ooquistes como *Cyclospora spp* y *Cryptosporidium spp* en las hortalizas analizadas.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1 Hortalizas

Las hortalizas están adquiriendo cada vez más importancia producto de estudios científicos que las relacionan con una mejoría en el metabolismo del organismo humano pues se trata de alimentos ricos en vitaminas y minerales, con una elevada cantidad de fibra y un aporte energético moderado. Sin embargo, su proceso de manipulación y conservación exige adecuadas prácticas para evitar alteraciones en el producto final.

En Nicaragua las hortalizas son distribuidas en los diferentes departamentos del país bajo inadecuadas condiciones higiénicas y sanitarias que existen durante el transporte y la comercialización que complementadas con prácticas de producción artesanal hacen que estas hortalizas lleguen a convertirse en vehículo potencial de microorganismos patógenos, tales como virus, bacterias, hongos y parásitos.

6.2 Importancia del consumo de hortalizas.

El consumo de frutas y hortalizas es vital para la salud humana puesto que poseen innumerables propiedades alimenticias, son fuente inagotable de vitaminas, minerales, fibra y energía. Sin embargo, por sus características físicas, algunos de estos productos están expuestos a contaminación de tipo biológico y químico, situación que genera un riesgo para la salud humana.

Las hortalizas son beneficiosas ya que proporcionan, una gran cantidad de vitaminas, minerales y otros compuestos que nuestro cuerpo necesita para mantenerse sano. Las personas que si las consumen gozan de una mejor salud, que aquellas que, por lo contrario, no consumen este producto (Calderon, 2007).

El consumo de hortalizas está asociada a un estilo de vida saludable, sin embargo, podrían estar contaminadas lo que conlleva a adquirir algunas infecciones alimentarias por protozoos y helmintos transmitidos por la ingestión de vegetales que se comen crudos, es uno de los factores que conducen a la propagación de estas enfermedades. Este aumento se

debe a varios factores, entre ellos la expansión del comercio internacional de productos alimenticios, los cambios en los hábitos alimentarios, el consumo fuera del hogar de comidas rápidas y preparadas con anterioridad.

Varios estudios indican la importancia de la contaminación por parásitos en los vegetales para el consumo humano. La variabilidad de los agentes patógenos, el porcentaje de contaminación en los vegetales y la diversidad regional, indican que se trata de un problema con una amplia distribución geográfica y afecta tanto a las zonas rurales, donde no siempre hay disponibilidad de agua potable y tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos, que pone en riesgo todos los días la salud de cientos de personas (Rev Cubana Med Trop , 2010).

A pesar de ser un factor de riesgo, no hay un enfoque legislativo en cuanto a la contaminación parasitaria en verduras, frutas y otros vegetales para el consumo humano, lo cual puede reflejar un descuido de los productores en la cadena de producción y, en consecuencia, la distribución de alimentos previamente contaminada por la falta de normas de salud sobre el tipo de fertilizantes, el riego, la manipulación y el transporte.

6.3 Distribución de hortalizas en los mercados nacionales.

La producción agrícola en Nicaragua está dominada por los granos básicos. La producción nacional de vegetales y frutas frescas es relativamente pequeña significando el 10.5 % de todos los productos agrícolas. Las frutas cultivadas por los agricultores incluyen: piñas, mandarinas, naranjas, fresas, mango, maracuyá, granadillas, zapotes, nísperos, aguacates, mamones, mamón chino, bananos, perote de agua, naranjilla, mamey, etc. Los cultivos de hortalizas incluyen una gran variedad de chiltomas, cebollas rojas, amarillas y blancas, zanahorias, lechuga, repollo, papas, apio, coliflor, brócoli, rábano, calabazas, pepino, etc. (IICA, 2003).

La mayoría de las frutas y los vegetales frescos son producidos por alrededor de 15,000 pequeños agricultores, diseminados principalmente en el corredor nor-central del país.

En la región central se producen el 75% de los granos básicos, el 75% de la leche y carne bovina nacional, el 90% de las hortalizas nacionales y un 90% de la caficultora nacional.

Según (MIFIC, 2012) la base de la producción hortícola descansa en los pequeños y medianos productores. Se justifica implementar proyectos que contribuyan a mejorar la producción, la productividad y el nivel de vida de los horticultores. Las hortalizas están ubicadas principalmente en la región central del país, la cual incluye 67 de los 145 municipios existentes.

Las hortalizas nacionales aproximadamente el 25% se comercializan en los mercados formales (supermercados), el 75% restantes en los mercados informales (mercado Oriental y Mayoreo).

El uso de transporte especializado es incipiente, solamente existen unos pocos camiones refrigerados que prestan servicios muy limitados. La gran mayoría del transporte nacional es multiuso.

La condición actual y disponibilidad de equipo de pre-enfriamiento en Nicaragua deja mucho que desear, solamente existe en el país un cuarto frío (con aire forzado), pocas empresas cuentan con cuartos fríos el resto de los sistemas no están diseñados para eliminar rápidamente el calor del campo, sino para mantener el producto a una temperatura específica (MIFIC, 2012).

En Nicaragua aún no hay un buen manejo de condiciones de las hortalizas, ya que ni se regulan el medio de transporte, ni las temperaturas a la cual deberían de venir a los mercados que serán comercializados.

6.4 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)

La organización mundial de la salud (OMS, 2017) refiere que las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados. Estas abarcan un amplio espectro de

dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Se deben a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos que son capaces de sobrevivir a condiciones adversas para su desarrollo, por esta razón pueden encontrarse en las hortalizas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire. La probabilidad de que un brote o caso se reconozca y notifique por las autoridades de salud depende, entre otros factores, de la comunicación de los consumidores, del relato de los médicos y de las actividades de vigilancia sanitaria y provinciales de salud (ETA, 2015).

Los alimentos insalubres generan un círculo vicioso de diarrea y malnutrición que compromete el estado nutricional de los más vulnerables, se manifiestan más intensamente en niños menores de cinco años y en la población joven y la causa más común es el consumo de alimentos contaminados (Calderón, 2017).

6.5 Enfermedades transmitidas por parásitos en alimentos (ETPA)

En los países de América Latina se acrecienta la importancia de las Enfermedades Parasitarias Transmitidas por los Alimentos (EPTA), debido a que un conjunto de circunstancias llevan a su aparición y dificultan su prevención, tales como inadecuado saneamiento, acelerada urbanización, pobres hábitos de higiene, ausencia de agua potable, internacionalización de los viajes, globalización del comercio, cambio en los hábitos alimenticios por consumo de comidas típicas de culturas diferentes, alza en el consumo de alimentos preparados, fallas en el procesamiento de alimentos, entre otras causas. Los factores mencionados, especialmente si se encuentran coligados, pueden dar lugar a brotes de parasitosis.

Estas enfermedades tienen características generales que les son comunes. Son motivadas por agentes de complejos ciclos evolutivos, alta complejidad antigénica que motiva compleja patogenia, poseen una rica implicancia ambiental en su epidemiología y fundamentalmente su presencia y transmisión efectiva son consecuencia de un entorno

biótico y abiótico que les resulta favorable, con especial interés en las condiciones socio-económicas-culturales, capaces de ocasionar distorsiones del macro y micro ambiente necesarias para su existencia.

Todos los alimentos que forman parte de la pirámide alimenticia pueden potencialmente ser el vehículo de transmisión de parásitos a la especie humana, desde el agua, las frutas y las hortalizas de consumo crudo pueden ser portadores de parásitos intestinales. **(Ver figura 1).**

Siendo las parasitosis intestinales junto con las infecciones del aparato digestivo las afecciones más frecuentes en niños y adultos del mundo en desarrollo. Su distribución es mundial y son parte de las entidades infecciosas que motivan mortalidad, morbilidad y discapacidad en las sociedades humanas.

Muchas de las afecciones parasitarias son zoonosis y ello amplía su alcance y complejidad epidemiológica, así como su repercusión socio-económica. Enfermedades como la amebiasis representan en el mundo 500 millones de infectados, con 40 a 50 millones de enfermos y entre 40 y 100.000 decesos anuales motivados por ésta etiología. La ascariidiosis motiva 785 a 1.150 millones de portadores, con 200 a 214 millones de casos clínicos y 20 a 60.000 muertes por año (Fuentes & Barceló , 2008).

6.6 Mecanismos de trasmisión y distribución de parásitos

Para ingresar al hospedero, los parásitos pueden elegir alguna de las vías siguientes:

- **Infección por fecalismo:**

El hospedero infestado elimina al medio las formas infectantes a través de sus heces contaminando el suelo, y luego el hospedero susceptible contrae la infección por ingestión de quiste que contaminan sus alimentos (*Balantidium coli*, *E. histolytica*, *G. intestinales*, *E. coli*, *E. nana*, *I.butschlii* etc.) y huevos de helmintos (*A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *H. nana*). **(Ver figura 2)**

- **Infección por el ciclo mano-boca.**

Es el mecanismo de infección que típicamente ocurre en la infección por *Enterobius vermicularis* por ingestión de los huevos infectantes llegando a través de las manos contaminadas.

- **Infección por la piel**

Algunos helmintos eliminan al exterior, juntos con las heces del hospedero, las larvas rhabditoides no infectantes como: *Strongyloides stercoralis* o huevos en avanzadas etapas de desarrollo como en las Uncinarias y ocasionalmente con el *Strongyloides stercoralis*, las que rápidamente evolucionan a la larva filariforme con capacidad de penetrar la piel.

Factores epidemiológicos

Los factores epidemiológicos que condicionan las parasitosis son:

- **Contaminación fecal**

Es el factor más importante de la diseminación de las parasitosis intestinales. La contaminación de la tierra o el agua es frecuente en zonas de escasos recursos por la mala disposición de excretas.

- **Condiciones ambientales**

El clima cálido, los suelos húmedos, las precipitaciones pluviales y la abundante vegetación proporcionan la diseminación de geohelminths.

- **Vida rural**

La ausencia de letrinas, la costumbre de no usar zapatos y la falta de abastecimiento de agua favorecen la propagación de algunas parasitosis.

- **La educación para la salud**

La falta de programas adecuados y continuados determina que la ignorancia de las reglas elementales de higiene personal y colectiva sea significativa en la elevada prevalencia de la parasitosis.

- **Hábitos alimentarios**

Contaminación de agua y de los alimentos. La ingestión de carnes insuficientemente cocidas es favorable para las parasitosis, infecciones por céstodos y tremátodos.

6.7 Parásitos intestinales (Quiste, trofozoitos, Ooquistes, huevos, larvas)

6.7.1 *Entamoeba histolytica/E.dispar*

Morfología

Quiste: es la forma infectante, mide entre 10 y 18 μm . Es redondeado y posee una cubierta gruesa. En su interior se pueden observar de uno a cuatro núcleos con las características propias de su especie. A veces se observan, tanto en fresco como coloreados, los cuerpos cromatoidales de forma cilíndrica con extremos redondeados. En ocasiones se encuentra una pigmentación iodófila que ocupa parte del citoplasma (Botero & Restrepo, 2012)

Ciclo de vida

El trofozoíto de *E. histolytica* se encuentra en la luz del colon o invadiendo la pared intestinal, donde se reproduce por división binaria simple. En la luz del intestino los trofozoítos eliminan las vacuolas alimenticias, y demás inclusiones intracitoplasmáticas, se inmovilizan y forman prequistes; éstos adquieren una cubierta, y dan origen a quistes inmaduros con un núcleo, los cuales continúan su desarrollo hasta los típicos quistes tetranucleados. La formación de quistes sucede exclusivamente en la luz del colon y nunca en el medio ambiente o en los tejidos. En las materias fecales humanas se pueden encontrar trofozoítos, y quistes; sin embargo, los primeros mueren por acción de los agentes físicos externos, y en caso de ser ingeridos son destruidos por el jugo gástrico; solamente los quistes son infectantes por vía oral. En el medio externo los quistes permanecen viables en condiciones apropiadas durante semanas o meses, y se diseminan por agua, manos, artrópodos, alimentos y objetos contaminados. Finalmente, los quistes llegan a la boca para iniciar la infección; una vez ingeridos sufren la acción de los jugos digestivos, los cuales debilitan su pared; y en el intestino delgado se rompen y dan origen a trofozoítos, que conservan el mismo número de núcleos de los quistes. En posterior evolución cada núcleo

se divide en dos, y resulta un segundo trofozoito metacíclico con ocho núcleos. En la luz del colon cada núcleo se rodea de una porción de citoplasma, y resultan ocho trofozoítos pequeños que crecen y se multiplican por división binaria. Los trofozoítos se sitúan en la luz del intestino, sobre la superficie de las glándulas de Lieberkuhn o invaden la mucosa. El período prepatente varía entre dos y cuatro días. (Botero & Restrepo, 2012) (**Ver Figura 3**)

6.7.2 *Endolimax nana*

Morfología

Quiste: El quiste mide de 5 μ - a 10 μ -, puede ser redondo u ovalado, cuando está maduro presenta 4 núcleos, que se observan como puntos brillantes. (Botero & Restrepo, 2012).

6.7.3 *Entamoeba coli*

Morfología

Trofozoito: Mide de 20 μ , a 30 μ posee endoplasma con gránulos gruesos, vacuolas y bacterias, pero sin eritrocitos. El ectoplasma da origen a pseudópodos romos que aparecen simultáneamente en varias partes de la célula y le imprimen movimiento lento, muy limitado y sin dirección definida. El núcleo presenta un cariosoma grande y excéntrico, cromatina alrededor de la membrana nuclear dispuesta en masas grandes e irregulares.

Quistes: Es redondeado o ligeramente ovoide, de 15 μ a 30 μ tiene más de cuatro núcleos cuando está maduro, éstos tienen las mismas características morfológicas descritas para el trofozoíto. Al colorearlos se puede observar en algunos quistes los cuerpos cromatoidales delgados en formas de astilla, éstos son más frecuentes en los quistes inmaduros, en los cuales se puede también ver una vacuola de glucógeno que se colorea con lugol.

Ciclo de vida

El ciclo biológico de los protozoarios intestinales muestra dos etapas, el desenquistamiento y el enquistamiento, procesos que en particular estudiaron y consideraron como modelo el de *E. histolytica* (patógena), ya que las especies comensales al no mostrar un patrón de

patogenicidad que exija un mayor estudio, en apariencia no se demanda una mayor profundidad en este aspecto. Después de que el quiste ingresa al huésped por vía oral, es deglutido y transportado hacia el estómago, después llega al intestino delgado y en todo este trayecto la acción del ácido gástrico y de enzimas digestivas llevan a cabo la tarea de reblandecer y debilitar la pared quística. En este recorrido el protozoario se ve sometido a los efectos y modificaciones diversas dentro del huésped, como la acción de la temperatura propia, a la acción de un ambiente con bajo potencial de oxidorreducción o a un pH neutro o alcalino. Este conjunto de eventos físico-químicos contribuirá a que emerjan las formas móviles, los trofozoítos, mismos que continuarán su viaje ayudados por el peristaltismo para ser transportados en el contenido digestivo a otros segmentos intestinales, en los cuales dependiendo de la especie se dirigirán a la luz del intestino grueso y ahí se pondrán en contacto con la superficie epitelial, llegar a las criptas e iniciar ciclos de multiplicación y colonización. En esta zona la amiba encontrará el espacio y cierto grado de protección, así como abundante moco que actúa como una barrera. El proceso de enquistamiento se lleva a cabo en la luz del intestino, y éste se efectúa cuando los trofozoítos tienen que enfrentar condiciones que no le son favorables para su supervivencia, como ocurre con la deshidratación en el microambiente debido a la absorción de agua que se lleva a cabo en la última porción del intestino grueso (hábitat de las amibas). El trofozoíto para subsistir inicia un proceso en el que adopta una forma redondeada, la cual poco a poco sintetiza una pared de mayor grosor; también durante el enquistamiento en el citoplasma se incorpora material de reserva y en forma gradual el protozoario adquiere la fase de prequiste, después la de quiste inmaduro y, por último, según sea la especie se transformará por mitosis en un quiste maduro, mismo que se expulsará con las heces fecales. Tanto los trofozoítos como los quistes pueden salir al exterior con la materia fecal, los primeros son formas lábiles y mueren con rapidez, no así los quistes que pueden resistir el medio ambiente exterior por varios días. La mayoría de las especies de amibas presenta fenómenos de adhesión y los responsables de ese proceso son los trofozoítos. En experimentos se observó en cultivos que esta capacidad de fijación la posee esta fase del parásito, incluso a la fijación misma sobre diversos sustratos naturales o inertes como el colágeno y albúmina, así como al vidrio

y a plásticos. Al parecer en ese proceso de adhesión se involucran mecanismos específicos e inespecíficos, los primeros se relacionan con la fijación de las amibas a células del huésped mediante interacción de moléculas que están presentes tanto en la superficie del parásito como en la célula, y los segundos se refieren a la participación de adhesión a superficies inertes. A través de estudios bioquímicos se pudo demostrar la presencia de una lectina amibiana, proteína que reconoce carbohidratos específicos presentes en la superficie de las células intestinales del huésped, también fue posible determinar que esta lectina se encuentra en concentraciones similares tanto en amibas patógenas, como en no patógenas. (Becerril, 2011)) (**Ver figura 4**)

Patología y Epidemiología

Según (Pavón, 2009) aun cuando estos protozoarios comensales pueden ser eliminados, el individuo no manifiesta sintomatología. Sin embargo, algunos informes en la literatura señalan la presencia de diversas manifestaciones clínicas; entre las principales: dolor abdominal hiporexia, diarrea acuosa, palidez, bruxismo y prurito.

Entamoeba histolytica: el grado de patología del agente dependerá del tipo de cepa, su cantidad y localización, y de la extensión de la invasión tisular. Los trofozoitos ejercen su acción patógena sobre las células blanco de acuerdo con los siguientes cuatro pasos:

1. Adhesión a la célula blanco
2. Acción de toxinas y proteasas
3. Fagocitosis
4. Digestión de la célula ingerida.

Con respecto al huésped es importante su predisposición, edad, sexo y su estado nutricional e inmunológico. Según (Saredi, 2006)

Esta ameba puede causar:

- **Amibiasis asintomática:** ocurre en aquellos individuos que presentan quistes de *Entamoeba histolytica* sin mostrar síntomas clínicos.

- **Amibiasis intestinal:**

Aguda no disintérica: es un síndrome diarreico con emisión de heces blandas sin moco ni sangre, que se puede acompañar de pujo, tenesmo, dolor moderado, pero sin fiebre ni manifestaciones sistémicas.

Disentería: Se presenta en 3 a 5 evacuaciones sanguinolentas diarias y con dolor cólico moderado que precede a la evacuación.

Colitis amibiana fulminante (Megacolon tóxico, colon tóxico amibiano): Presenta úlceras necróticas que afectan extensas áreas del colon lesionando todas las capas de la pared colónica.

Aproximadamente 500 millones de personas en el mundo (un 10% de la población) están infectados por *E. histolytica*/*E. dispar*, aunque sólo un 10% presentan síntomas. De ellos, se calcula que anualmente mueren entre 40.000 y 100.000 personas como consecuencia de esta enfermedad. El reservorio principal de la enfermedad es el hombre, aunque se han encontrado amebas similares morfológicamente, pero sin capacidad invasiva, en monos, perros, gatos y ratas. (Saredi, 2006)

El fecalismo, la deficiencia de hábitos higiénicos, la inadecuada disposición de la excreta y una escasa información sobre el parasitismo son factores que favorecen no solo la parasitación por estas especies comensales, sino también por la patógenas. (Pavón , 2009)

6.7.4 *Blastocystis hominis*

Morfología

Este parásito por lo general tiene forma esférica, un tamaño que oscila entre 4µ y 20 µ, en algunos casos hasta 40 µ. Está provisto de una gran vacuola refráctil dentro de una delgada capa de citoplasma, posee varios núcleos periféricos mitocondria, aparato de Golgi y un retículo endoplásmico propio de los protozoos.

Ciclo de vida

El ciclo vital de *Blastocystis hominis* es controvertido y pococonocido. La infección se adquiere tras la ingestión de quistes fecales de pared gruesa (forma infectante). Éstos infectan las células epiteliales del tracto digestivo y se multiplican asexualmente dando lugar a la aparición de formas vacuolares que se diferenciarán a formas multivacuolares y ameboides. Las formas multivacuolares tras un estado de pre-quiste dan lugar a la formación de quistes de pared fina responsables de la autoinfección y, por tanto, del mantenimiento de la colonización. Las formas ameboides tras una división esquizogónica se diferencian a quistes de pared gruesa que son eliminados por las heces. **(Ver figura 5)**

Patología y epidemiología

La infección por *Blastocystis hominis*, denominada blastocistosis, es asintomática en la mayoría de los casos. Las formas sintomáticas se manifiestan generalmente como una diarrea acompañada de síntomas intestinales inespecíficos (dolor abdominal, flatulencia, náuseas). En muchos casos el cuadro es autolimitado pudiendo erradicarse al parásito o permanecer como portador asintomático. En pacientes inmunodeprimidos los síntomas pueden ser progresivos y más pronunciados y existe una mayor tendencia a la cronicidad. Es de distribución universal con mayor prevalencia en regiones tropicales y ligada a un inadecuado saneamiento ambiental.

La prevalencia de la infección es muy elevada, sobre todo en personas en contacto con animales y en pacientes con SIDA, pero las tasas reales de infección son desconocidas ya que habitualmente es asintomática.

El reservorio está constituido por el hombre y otros primates, cerdos, conejos, caballos, etc. La transmisión se realiza por vía fecal-oral directa (persona-persona) o indirecta a través del agua o alimentos contaminados. Se ha postulado la transmisión a través de prácticas sexuales de riesgo. Los quistes pueden sobrevivir a temperatura ambiente más de 20 días, pero son sensibles a las temperaturas extremas y a los desinfectantes habituales.

6.7.5 *Giardia intestinalis*

Morfología

Quiste: es la forma infectante, tiene forma ovalada con doble membrana, de dos a cuatro núcleos, y algunas de las estructuras descritas para el trofozoíto, de las cuales es notorio el axostilo. El tamaño promedio es de 10 μ de longitud.

Ciclo biológico

Los trofozoitos se localizan en el intestino delgado, fijados a la mucosa, principalmente en el duodeno. Allí se multiplican por división binaria y los que caen a la luz intestinal dan origen a quistes. Estos últimos son eliminados con las materias fecales y pueden permanecer viables en el suelo húmedo o en el agua por varios meses. Infectan por vía oral y después de ingeridos resisten la acción del jugo gástrico y se rompen en el intestino delgado para dar origen a cuatro trofozoítos por cada quiste. Los trofozoítos no son infectantes cuando entran por vía oral. Cuando son eliminados en las heces diarreicas mueren en el exterior. La infección es principalmente persona a persona, pero se ha comprobado que algunos animales como perros, gatos, castores y lumiantes, pueden ser reservorios de *G. intestinalis*, y por consiguiente dan origen a infección en humanos, en cuyo caso esta parasitosis se puede considerar como una zoonosis. **(Ver figura 6)**

Patología y epidemiología

El principal mecanismo de acción patógena, en giardiasis, se debe a la acción de los parásitos sobre la mucosa del intestino delgado, principalmente del duodeno y yeyuno. Esta acción se hace por fijación de los trofozoítos por medio de la ventosa y da origen a inflamación catarral. La patología principal se encuentra en infecciones masivas, en cuyo caso la barrera mecánica creada por los parásitos y la inflamación intestinal, pueden llegar a producir un síndrome de malabsorción. En estos casos las vellosidades intestinales se encuentran atrofiadas, hay inflamación de la lámina propia, y alteraciones morfológicas de las células epiteliales. Las pruebas de absorción de vitaminas A y B12 y de la D-xilosa, están alteradas. Se ha relacionado la patología de esta parasitosis con la presencia de

hipogammaglobulinemia, principalmente deficiencia de IgA secretoria. Algunos casos de giardiasis graves se han asociado con la presencia de hiperplasia nodular linfoide en intestino delgado y grueso. No se acepta que haya invasión a vías biliares, y por consiguiente no es correcto atribuirle patología hepato-biliar a esta parasitosis.

La sintomatología de la giardiasis, principalmente la diarrea, tiene mecanismos multifactoriales, que se pueden dividir en dos grupos:

Lesiones de la mucosa: La alteración de las vellosidades intestinales puede ser: por atrofia e inflamación con aumento de linfocitos o por la presencia de productos secretorios y excretorios de los parásitos, que lesionan los enterocitos.

Factores luminales: Estos pueden dividirse en dos grupos:

1. Aumento de la flora bacteriana, con capacidad de desdoblar las sales biliares y dificultar la absorción;
2. Disminución de enzimas (disacaridasa, tripsina y lipasa), que aumentan la eliminación de grasa y contribuyen a la malabsorción de electrolitos, solutos y agua. (Botero & Restrepo, 2012)

6.7.6 *Cyclospora* y *Cryptosporidium* spp

Cryptosporidium spp y *Cyclospora* spp tienen un ciclo biológico similar, pero presentan diferencias atendiendo a su localización en células del epitelio intestinal, tamaño, estructura y maduración en heces. Presentan distribución cosmopolita, siendo su principal vehículo de transmisión el agua y los alimentos contaminados.

Morfología

Existen diferencias en las características biológicas de estos protozoos, atendiendo a su localización en células del epitelio intestinal, tamaño, estructura y maduración en heces. *Cryptosporidium* spp presenta una localización intracelular, pero extracitoplasmática, *Cyclospora* spp tienen una disposición exclusivamente intracelular. El más pequeño es

Cryptosporidium spp (4-6 μm), siendo aproximadamente el doble *Cyclospora spp* (8-10 μm). *Cryptosporidium spp* posee cuatro esporozoitos desnudos (sin membrana interna alrededor de ellos), *Cyclospora* presenta dos esporocistos con dos esporozoitos cada uno (4 esporozoitos en total, rodeados de membrana dos a dos). Los ooquistes de *Cryptosporidium* son infectivos cuando se eliminan con las heces y *Cyclospora* no, necesitando un tiempo para esporular en el medio ambiente.

Ciclo de vida de *Cyclospora spp*

El ciclo de vida de *Cyclospora* no se ha establecido por completo, pero es semejante al de otras coccidias. *Cyclospora* es un parásito intracelular obligado y el ciclo completo (esquizogonia y esporogonia) solo requiere un huésped. Los ooquistes no esporulados eliminados con las heces no son infectantes; estos contaminan el agua, las verduras, y los alimentos que se consumen sin cocción y maduran hasta ooquistes esporulados (estadio infectivo) e un lapso de 5-15 días. La infección se adquiere cuando se consumen alimentos o agua contaminada con ooquistes esporulados. En el intestino delgado cada ooquistes da lugar cuatro esporozoitos, que invaden el epitelio y penetran en los enterocitos. Dentro de estos se lleva a cabo la esquizogonia (reproducción asexual) que implica la formación y maduración de seis a ocho merozoitos. Los enterocitos infectados se rompen y liberan en la luz intestinal a los merozoitos, que puede invadir a otros enterocitos y de esta se reproducen de manera interminable la fase esquizogónica. El parásito utiliza esta estrategia para diseminarse rápido en el huésped sin que exista reinfección. En los enterocitos también se reproducen el estadio esporogónico (reproducción sexual) que incluye el desarrollo y maduración del microgametocito (masculino) y macrogametocito (femenino). El microgameto fecundo al macrogameto y se forman los cigotos, que se desarrollan a ooquistes no esporulados (estadio diagnóstico y de dispersión); cuando los enterocitos se rompen, liberan ooquistes en la luz intestinal, los cuales se eliminan con las heces. (**ver figura 7**)

Patología y epidemiología

Cuando los esporozoitos entran, las células epiteliales liberan citocinas que activan fagocitos locales, estos atraen y reclutan otros fagocitos del torrente sanguíneo hacia la lámina propia. Los leucocitos activados liberan factores que incrementan la producción intestinal de cloro y agua e inhiben su absorción. Por otro lado, la invasión, multiplicación y liberación de los parásitos producen lisis de los enterocitos infectados.

La cyclosporiasis es una parasitosis que se transmite por agua y alimentos contaminados, En Estados Unidos son notables los casos de contaminación del agua y los brotes relacionados con la ingesta de las frutas y verduras. Se descarta la transmisión directa (bucofecal) de persona a persona por que los ooquistes que se eliminan con la materia fecal no son infectantes y necesitan de varios días para esporular (Pavón, 2009)

Ciclo de vida de *Cryptosporidium spp*

Es monoxeno similar al de otros coccidios entéricos, presenta tres fases: merogonia o esquizogonia, gametogonia, y esporogonia.

El ciclo parasitario se inicia cuando el huésped susceptible ingiere o aspira ooquistes esporulados, produciéndose a la altura del tracto gastrointestinal respiratorio según el huésped, el desenquistamiento de los esporozoitos, elementos infectantes que posteriormente penetran en las células epiteliales.

El esporozoito en el interior de la célula huésped crece, madura y se transforma en el Trofozoito, este sufre una división asexual, primero del núcleo y luego del citoplasma, dando origen al meronte o esquizonte, donde se forman los merozoitos o esquizoitos, los merontes pueden ser de primera generación (Tipo I) que al madurar contiene de 6-8 merozoitos, que se liberan destruyendo la envoltura esquizogónica y la célula infectada, para luego invadir nuevas células desarrollando otro meronte tipo I o bien una segunda generación (Tipo II) que encierra cuatro merozoitos.

Los merozoitos de segunda generación se liberan, parasitan otras células epiteliales e inician una fase de multiplicación sexual, con elementos masculinos (microgamontes) y femenino (macrogamonte). El macrogamonte da lugar a la formación de 14-16 microgamontes sin flagelos que salen de la célula huésped y con movimientos de flexión y deslizamiento se desplazan en busca de las gametas femeninas.

El macrogamonte no sufre división celular y permanece en el interior de la célula epitelial esperando ser fecundado por la microgameta, de esta unión se forma el huevo o cigota que se rodea de una membrana quística y se transforma en un ooquiste.

La etapa final del ciclo (esporogonia), consiste en la evolución de un ooquiste inmaduro (no infectante) a uno maduro (infectante), en el cual a célula huevo se divide dando origen a los esporozoitos. En los ooquistes de pared fina, la esporulación siempre se lleva a cabo dentro del huésped (esporogonia endógena), lo que provoca la repetición completa del ciclo (autoinfección). La mayoría de los ooquistes de pared gruesa presentan una esporogonia endógena y un número menor se elimina del hospedador antes de producirse el desarrollo esporogónico (ooquistes inmaduros), completando el ciclo en el medio ambiente (esporogonia exógena). El periodo prepotente es de 5-21 días en el hombre. **(Ver figura 8)**

Patogenia y epidemiología

Se produce un acortamiento o ausencia de las microvellosidades, con atrofia y aumento de la cripta. Aunque no está claro cómo se produce la enfermedad, se ha propuesto que el parasito libera una toxina similar al del cólera que induce hipersecreción y diarrea, cabe mencionar que el calostro hiperinmunitario con anticuerpo IgG e IgA neutraliza los esporozoitos y evita la infección.

Se han descrito más de 20 especies en la naturaleza. Las que infectan al hombre también los pueden hacer en gatos, perros, reses, cerdos, ratones, ratas, ovejas. Los Cryptosporidios de aves no pueden infectar a mamífero ni los de estos a aquellos.

La infección se adquiere por vía oral y es de origen fecal. Puede proceder de personas infectadas que contaminan a través de manos, alimentos, contaminación oro-anal, hortalizas, pero la principal fuente de contaminación es el agua (Pavón, 2009).

6.7.7 Ascaris lumbricoides

Morfología

Los huevos fértiles, provienen de las hembras fecundadas, tienen forma oval o redondeada y miden aproximadamente 60 μ de diámetro mayor. Tienen tres membranas, una externa mamelonada y dos internas lisas, inmediatamente debajo de la anterior. Estos huevos al ser examinados en las materias fecales se observan de color café por estar coloreados por la bilis, y en su interior presentan un material granuloso que posteriormente dará origen a las larvas. Los huevos infértiles, observados menos frecuentemente, provienen de hembras no fecundadas, son más irregulares, alargados, con protuberancias externas irregulares o ausentes, y generalmente con una sola membrana. Estos huevos no son infectantes, pero tienen importancia en el diagnóstico, pues indican presencia de *Ascaris* hembras en el intestino.

Ciclo de vida

El hombre se infecta al ingerir huevos embrionados, la larva se libera en el intestino delgado, atraviesa la pared y llega por vía sanguínea a corazón y pulmones, asciende por vía respiratoria a la laringe, pasa a la faringe y es deglutida, para volver al intestino delgado donde madura, los huevos salen en las materias fecales y contaminan el ambiente, estos huevos embrionan en la tierra, los huevos embrionados contaminan aguas y alimentos. (Botero & Restrepo, 2012). **(Ver figura 9)**

Patología y epidemiología

- Digestiva: dolor abdominal difuso (por irritación mecánica) y menos frecuentemente meteorismo, vómitos y diarrea.

- Respiratorio: desde sintomatología inespecífica hasta síndrome de Löeffler (cuadro respiratorio agudo con fiebre de varios días, tos y expectoraciones abundantes y signos de condensación pulmonar transitoria, consecuencia del paso pulmonar de las larvas y una respuesta de hipersensibilidad asociada).
- Otras: anorexia, malnutrición, obstrucción intestinal, absceso hepático.

La Organización Mundial de la Salud estima en 1.000-1.500 millones de personas parasitadas, un millón de casos y 20.000 muertes/año. Es de reservorio humano y se produce la contaminación del medio ambiente por las heces. Tiene distribución universal y mayor frecuencia en las zonas cálidas y húmedas en las que la prevalencia puede alcanzar el 50 %. Los factores que inciden en la alta prevalencia son la duración de los huevos fecundados (varios años), el elevado número producido por parásito y las pobres condiciones socioeconómicas que facilitan su diseminación. El grupo de edad más afectado es el de 3-8 años. Se adquiere por ingestión de tierra (hábito de pica) o de alimentos crudos contaminados con los huevos del parásito. Los huevos permanecen viables por períodos variables según las condiciones del medio ambiente (semanas-hasta 6 años). (OPS/OMS, 2006)

6.7.8 *Strongyloides stercoralis*

Morfología

Larva rhabditiforme: mide aproximadamente 250 μ de longitud, por 15 μ de diámetro; extremo anterior romo con cavidad bucal corta; esófago con tres partes: cuerpo, istmo con anillo nervioso y bulbo; intestino que termina en el ano en el extremo posterior; primordio genital grande y en forma de medialuna un poco posterior a la mitad del cuerpo. La morfología descrita es similar a la de uncinaria, excepto la cavidad bucal y el primordio genital.

Larva filariforme: con 500 μ a 700 μ micras de largo, por 25 μ de diámetro; puede o no tener membrana envolvente; no se observa cavidad bucal, presenta en la parte anterior un

estilete; el esófago es largo y llega hasta la parte media del parásito; el extremo posterior termina en una muesca, lo que constituye la principal diferencia. (Botero & Restrepo, 2012)

Ciclo de vida

Las larvas rabditoides (eliminadas en heces fecales) sufren 2 mudas y se transforman en larvas filariformes (L3), infectivas (ciclo directo), que penetran la piel intacta o mucosas, dando lugar, en la mayoría de los casos, después de migración por tejidos y su instalación en duodeno y yeyuno proximal, a una enfermedad benigna, crónica. Las hembras se introducen en la submucosa y producen cantidades irregulares y escasas de huevos (por partenogénesis mitótica), los cuales eclosionan rápidamente y liberan larvas rabditoides que son eliminadas con las heces fecales; si estas larvas caen en suelos húmedos y sombreados (fecalismo al ras del suelo) maduran como formas adultas dimórficas (hembras y machos) de vida libre, con potencial de desarrollo en larvas filariformes infectantes (ciclo indirecto). Algunas larvas rabditoides se transforman en la forma invasiva (larva filariforme) en intestino grueso, penetran por la mucosa autoinfección interna y repiten el ciclo en el mismo hospedero. En ocasiones se presenta autoinfección externa, asociada a la penetración de larvas filariformes a través de la región perianal, con migración subcutánea de estas formas *larva currens* y posterior migración pulmonar, que finaliza con el ingreso de las formas juveniles a tracto digestivo. La autoinfección es una característica de *S. stercoralis*, la cual permite que la enfermedad persista durante años, con niveles bajos de larvas, en sujetos que viven en zonas endémicas (Berrueta, 2018). **(Ver figura 10)**

Patología y epidemiología

En general depende del estado inmunitario del paciente.

- Piel: “síndrome de Larva Currens”: dermatitis pruriginosa por el paso transcutáneo de la larva y el recorrido realizado hasta llegar a circulación sistémica.
- Respiratorio: suele provocar sintomatología menor como tos y expectoración, pero también se han descrito casos de neumonitis y síndrome de Löeffler.

- Digestiva: la intensidad de la sintomatología está en relación con el grado de parasitosis: dolor epigástrico, vómitos, anorexia, períodos de diarrea que se alternan con estreñimiento.
- Síndrome de hiperinfestación: casi exclusivo del paciente inmunocomprometido. Los síntomas anteriormente señalados se expresan con mayor severidad.

6.7.9 *Ancylostoma spp*

Morfología

Los huevos de las Uncinarias son indistinguibles entre sí. La forma es ovalada y miden 60 μ por 40 μ son de color blanco con una membrana única muy uniforme, un espacio entre ella y el contenido interior; éste consiste en un granulado fino en los huevos recién puestos por el parásito y con varios blastómeros al salir en las materias fecales (Botero & Restrepo, 2012)

Ciclo de vida

Los gusanos adultos viven en la parte alta del intestino delgado, se fijan en la mucosa intestinal mediante la cápsula bucal (dientes o placas), succionan la sangre de aquella y, al desprenderse para fijarse en otro lugar, dejan pequeñas ulceraciones que continúan sangrando, la necesidad es de 2,5 ml de sangre diaria. La hembra fértil que puede poner entre 10.000 y 20.000 huevos al día libera huevos de manera continua; los huevos salen con las heces al exterior y se desarrollan lentamente en condiciones ambientales favorables; entre ellas destacan la existencia de humedad y una temperatura entre 10 y 45°C, óptima de 25-35°C.

Al cabo de 24-48 horas se libera una primera larva «rabitiforme» de 276 x 16 μ m/lm (esófago en forma de reloj de arena), que se alimenta de bacterias, se hunde en el suelo, adquiere un tamaño de 450 μ m/lm, rompe sus cubiertas y sale una segunda larva de iguales hábitos que la anterior y de ella, una tercera, que conserva sus cubiertas para protegerse del ambiente, pero, en cambio, no puede alimentarse y ha de vivir de las reservas almacenadas

en sus células intestinales. Las dos primeras larvas no son parásitos, pero la tercera tiene como misión infectar un nuevo huésped por vía digestiva o penetrando a través de la piel; se denomina larva «estrongiloide» (filariforme) o infectante, y su esófago es osiforme.

Esta mide unos 0,5 mm de longitud y sucumbe fácilmente por la desecación; por esto solo sobrevive en los sitios húmedos, tales como las galerías de las minas y las tierras de regadíos, así como las huertas abonadas con excretas humanas. Cuando el huésped humano se pone en contacto con la larva infectante, esta perfora la piel situada entre los dedos de los pies, la del tobillo, la de las manos o la de las muñecas. La penetración de las larvas de *A. duodenale* apenas provoca una reacción cutánea. Las larvas se abren camino hasta los capilares venosos de la piel y son arrastradas hasta el corazón; desde aquí pasan a los pulmones, donde salen de los vasos y pasan a los alveolos pulmonares, bronquios y tráquea, mientras se transforman en cuarta larva; esta pasa por la faringe y esófago al estómago e intestino delgado, donde se transforma en gusano adulto, en 3 o 4 semanas (ciclo de Looss). Los adultos pueden vivir hasta 10 años en el intestino humano. (Ver figura 11)

Patología y epidemiología

En el periodo de invasión, las larvas pueden producir una dermatitis en el lugar de penetración, con erupción pápulo-vesiculosa. A su paso por los alveolos pulmonares, las lesiones pueden ir desde infiltrados fugaces a neumonitis.

En el periodo intestinal, la anemia es el síntoma principal, producida por la lesión local de la cápsula bucal del gusano, que, además, secreta anticoagulantes, y es hipocromía y microcítica. Por esto, aparecen la palidez, fatiga y cansancio.

7.0 Técnicas de identificación parasitológica aplicada en alimentos

7.1 Técnicas de Álvarez modificada.

Es la más utilizada en los estudios realizados en hortalizas, así como en frutas donde las muestras de alimentos (hojas y tallos) son sumergidas en agua destilada durante 24 horas con el fin de que los parásitos adheridos en las hojas como: lechugas, repollos, apio etc. se desprendan durante este periodo de reposo, y luego de una decantación se somete a

centrifugación para obtener el respectivo sedimento para el análisis, en la literatura consultada no hay evidencias de datos en cuanto a la sensibilidad y especificidad de esta técnica ya que varios autores le han realizado modificaciones en cuanto a la conveniencias de sus estudios.

7.2 Técnica de Willy Molloy

La técnica de Willy Molloy (Técnica de flotación) cuyo propósito es constatar la presencia o ausencia de los huevos y larvas de los helmintos, se realizó este método experimental ya que las hortalizas contenían residuos de tierra y a criterio de las investigadoras se decidió aplicarlo en este estudio siendo de gran utilidad para la identificación de huevos y larvas.

La ventaja de estos métodos es que producen una preparación más limpia de deyección que el procedimiento de sedimentación, facilitando mucho su observación microscópica. Las desventajas es que aquellos parásitos con mayor peso específico que la solución empleada no flotarán (que es lo que a veces sucede con huevos infértiles de *Ascaris lumbricoides* o huevos operculados) y que el tiempo en que debe hacerse la observación microscópica es menor debido a que la película superficial puede destruirse y los parásitos caer al fondo del tubo (Magaró, Uttaro & Serra, 2012).

7.3 Tinción de Zielh- Neelsen modificada

La tinción ácido resistente resulta satisfactoria para diagnosticar ooquistes de *Cryptosporidium spp* y *Cyclospora spp*, ya que son parásitos ácido-alcohol resistentes, a diferencia de los hongos que no lo son. Con esta técnica de coloración, se busca obtener un método que haga posible el diagnóstico más eficiente de estos parásitos que puede ser la causa del 40% de las diarreas que no se diagnostican.

Con esta técnica los Ooquistes de *Cyclospora spp* adquieren diferentes tonalidades, desde la ausencia de coloración, pasando por un rosa tenue, hasta el color rojo intenso, el diagnóstico debe establecerse con Ooquistes de *Cryptosporidium spp* ya que estos también se tiñen de color rojo intenso. Esta técnica de tinción se realizó para la búsqueda de ooquistes de *Cryptosporidium* y *Cyclospora*. Según (Galvan,2007) encontrando una

sensibilidad de 95 % (19/20) y una especificidad de 98,8 % (79/80) para Zielh-Neelsen en hortalizas.

8.0 Condiciones higiénicas sanitarias.

Las distintas etapas que un producto debe pasar desde la cosecha hasta el consumo, proveen innumerables oportunidades para incrementar el nivel de contaminación que naturalmente trae del campo. Por esto es importante evaluar los factores que afectan la inocuidad de estos productos en los puntos de ventas. Debido a que las condiciones bajo las cuales se almacenen y manipulen las hortalizas dentro del expendio, influye en la posibilidad que estos productos puedan contaminarse lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor. La adopción de medidas prácticas en los propios negocios, las autoridades de salud y otras instituciones afines deberían promover las campañas de capacitación y promoción publicitaria en el sentido de adoptar medidas prácticas para lograr la inocuidad de los alimentos, ya sea a nivel de la familia en el hogar o a nivel comercial. A continuación, se presentan los factores críticos a ser considerados y las medidas recomendadas que deben ponerse en práctica a fin de lograr la inocuidad en los alimentos para el consumo humano (**Ver figura 12**).

La seguridad de las hortalizas consiste en la ausencia de sustancias dañinas para la salud y tradicionalmente presencia de plaguicidas sobre los productos, sin embargo, existen muchos otros contaminantes tan o más peligrosas, como es la presencia de microorganismos patógenos.

La mayor parte de los profesionales que trabajan con alimentos conocen la importancia de la seguridad alimentaria. Sin embargo, no todos se involucran en la garantía de la seguridad de los alimentos. La mayor parte de los consumidores, compran sus alimentos con el convencimiento de que éstos están sanos y son seguros, lo que conlleva a que cualquier empresa que manipule productos alimenticios, sea responsable de que esa seguridad nunca se vea comprometida. (Seguridad e higiene en el sector de frutas y hortalizas, 2011)

El sector de la producción y comercialización de frutas y hortalizas, al igual que otros sectores de la alimentación, ha comenzado a abordar el cambio que supone la implantación de sistemas de control y aseguramiento de la calidad e higiene de sus productos.

➤ **Materias primas e ingredientes**

Las materias primas y los ingredientes necesarios para la preparación y procesamiento de los alimentos deben indicar su procedencia y se debe poder verificar que son aptos para el consumo. De hecho, los suministradores de estos productos deben ser reconocidos y estar registrados ante las instancias legales de modo que se ajusten a las normas vigentes y cumplan con la calidad higiénica y sanitaria correspondiente. Los productos perecederos como carnes, productos pesqueros, hortalizas y frutas deben ser frescos y mantenerse en refrigeración antes de ser utilizados (FAO , 2009).

➤ **Temperatura**

Es un parámetro sumamente importante que se debe entender y aplicar correctamente en el manejo de los alimentos para evitar alteraciones que pongan en riesgo la inocuidad de los mismos durante la manipulación, proceso y consumo. Como regla general las materias primas alimenticias como las carnes de todo tipo, frutas, hortalizas, productos lácteos crudos o procesados deben de mantenerse a temperaturas de refrigeración máxima de 4° C.

➤ **Salud de las personas que elaboran los alimentos**

La verificación periódica de la salud del personal que elabora los alimentos debe ser una medida de control obligatoria y efectuada al menos una vez por año por las autoridades nacionales de salud en mutuo acuerdo con las empresas alimentarias.

➤ **Buenos hábitos higiénicos del personal**

Los buenos hábitos higiénicos de los operarios que trabajan con alimentos repercuten significativamente en la inocuidad de los productos alimenticios y aumentan el prestigio de la empresa. El uso de uniformes, delantales, gorros, guantes, manos limpias, cabello cubierto, uso de cubre bocas, trabajo sin joyas como anillos, relojes o collares, debe ser

una práctica obligatoria. Asimismo, la higiene personal cotidiana, lavarse las manos con jabón desinfectante y secárselas cada vez que se usan los sanitarios durante la jornada de trabajo debe ser una práctica de rigor que cada operario debe cumplir.

➤ **Limpieza e higiene de utensilios, equipos y espacios de trabajo.**

Los utensilios y equipos de trabajo, así como los espacios físicos de trabajo deben estar limpios y desinfectados. Los utensilios que están en contacto directo con los alimentos, tales como cuchillos, mesas, tablas de corte, ollas, embudos, equipos de mezclado, molinos, licuadoras, rayadores, peladores, descamadores, pulpeadores y otros, deben lavarse con jabón adecuado, enjuagarlos con agua clorada y escurrirse antes de guardarlo. Asimismo, los cuchillos de corte para carnes y frutas y hortalizas deben ser diferentes para evitar contaminaciones cruzadas indeseables. Al final de cada jornada de trabajo se debe limpiar el piso, remover los desperdicios orgánicos e inorgánicos y colocarlos en los recipientes correspondientes, los cuales deben limpiarse periódicamente y mantenerse alejados del local de trabajo.

➤ **Manejo adecuado de los desperdicios**

Las empresas donde se preparan alimentos como restaurantes, comiderías, cafeterías, refresquerías, queserías, conserverías u otros, generan diariamente desperdicios que pueden volverse fuentes de contaminación y criaderos de animales indeseables que ponen en riesgo la inocuidad de los alimentos. En la actualidad cada vez es más necesario clasificar los desperdicios con el propósito de mantener el medio ambiente limpio a través de su reciclaje. Se recomienda para ello disponer de recipientes separados para desperdicios orgánicos como desperdicios de frutas, vegetales, carnes y huesos; para botellas de plástico y vidrio y también para papel y cartón.

➤ **Uso de agua potable**

El agua además de ser un elemento vital es un factor fundamental para lograr la inocuidad de los alimentos durante la preparación. El agua necesaria para la preparación de los

alimentos debe ser potable, es decir apta para el consumo humano. Debe estar libre de bacterias y parásitos patógenos y cualquier otra sustancia nociva a la salud humana.

➤ **La importancia de verificar medidas e instrumentos**

En los lugares en que se preparan alimentos frecuentemente se requiere medir con precisión las cantidades de sustancias que se van a mezclar ya sea para formular, procesar o limpiar.

➤ **Distribución, limpieza, iluminación y ventilación de los espacios**

La distribución adecuada de las distintas secciones ayuda a ejecutar el trabajo de forma organizada, funcional y eficiente. Por ejemplo, las áreas frías deben estar distantes de las áreas calientes, los sanitarios deben estar fuera del área de proceso, la recepción de las materias primas en un extremo opuesto al del proceso de elaboración final de los alimentos.

➤ **Evitar demoras y fluctuaciones de temperaturas en las operaciones de proceso**

Durante la preparación de los productos alimenticios hay que evitar las demoras de tiempo entre cada uno de los pasos que requiere el proceso de elaboración. Las demoras pueden tener un impacto adverso en la inocuidad del alimento. Por ejemplo, si se va a elaborar una ensalada de verduras, las operaciones serían, primero el lavado de la materia prima, escurrido, cortado, mezclado, empaçado y conservación en el refrigerador o cuarto frío hasta su consumo.

➤ **Material de recipientes, equipos de trabajo y empaques**

Al preparar los alimentos, estos entran en contacto con diversos recipientes, equipos y empaques que los exponen a la contaminación. Los materiales de que deben estar hechos los recipientes y los equipos son el acero inoxidable y el aluminio, en tanto los empaques pueden estar hechos de plástico, cartón, aluminio, mezcla de estos elementos entre otros, pero sobre los cuales existen normas técnicas y legales bien definidas.

➤ **Factores varios para lograr la inocuidad de los alimentos**

La capacitación, el proveer información técnica actualizada como las buenas prácticas agrícolas, la concienciación y la motivación al personal de trabajo de una empresa de alimentos son elementos importantes. Los operarios que disponen de agudeza sensorial y que son capaces de detectar anomalías en el olor, color, sabor y textura de los alimentos deben participar en decisiones como el rechazo o aceptación en los procesos de compra.

La capacidad sensorial de las personas que reciben productos como el pescado o mariscos, carne de aves, verduras o frutas, son importantes en el momento de tomar decisiones; lo mismo ocurre en situaciones que pongan en duda posibles fallas en los procesos donde se debe elegir si el alimento es o no apto para el consumo. (Seguridad e higiene en el sector de frutas y hortalizas, 2011)

9.0 Reducción de riesgos

El cuidado de una producción de hortalizas debe empezar en el campo, con el uso de agua potable, el consumidor también juega un papel determinante en el momento de reducir y prevenir la presencia de estos riesgos en los productos crudos, además de las medidas que aplican la industria alimentaria y los implicados en la producción. Su función gira sobre todo alrededor de dos ejes fundamentales: lavar y desinfectar la hortaliza. El objetivo es eliminar posibles restos de tierra, fitosanitarios, abonos, bacterias o parásitos e incluso insectos.

El lavado debe hacerse justo antes de consumir, aunque si el alimento está muy sucio se puede lavar y secar bien antes de refrigerar, ya que la humedad es un medio muy propicio para la formación de patógenos.

La exposición y la venta al público de hortalizas frescas deben clasificarse y presentarse ordenados según categorías. Los productos que presenten signos de deterioro o podredumbre se retirarán y desecharán en un lugar apropiado. Debe evitarse el contacto directo con el público y, en caso de existir el autoservicio, proporcionar los medios

adecuados para la manipulación higiénica de los productos (guantes y bolsas de plástico). No deben exponerse las hortalizas directamente sobre el suelo, y menos aún en la vía pública, ya que pueden sufrir contaminaciones de origen ambiental, debidas al contacto con animales, personas enfermas, etc. (Chavarrias, 2017).

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Área de estudio

El estudio se realizó en el Mercado Mayoreo ubicado en el distrito VI de la ciudad de Managua.

b. Tipo de estudio

Descriptivo de corte transversal: tienen como objetivo describir un fenómeno particular de interés. (Hernandez Sampieri, 2005).

c. Universo

El universo lo conformaron todos los tramos de venta al menudeo de hortalizas, cuyos tramos fueron escogidos por conveniencia del investigador debido a su fácil acceso.

d. Muestra

El tamaño de la muestra estuvo representado por 4 tramos donde se expendían las 144 hortalizas de consumo crudo, se tomaron 36 hortalizas por tramo: lechuga, repollo, apio, hierba buena, perejil, y cilantro (6 de cada una).

e. Tipo de muestreo

No probabilístico por conveniencia. La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. (Hernandez Sampieri, 2005)

f. Unidad de análisis

La unidad de análisis la representaron las hortalizas comercializadas en los expendios seleccionados.

g. Criterios de inclusión

- Hortalizas que se consumen crudo

- Que fueran expandidas en el mercado Mayoreo
- Que los cuatro tramos expendieran la variedad de hortalizas seleccionadas.
- Que fueran recolectadas en el periodo de estudio.

h. Recolección de la información

La recolección de la información se realizó por medio de una guía de observación, donde se incluyeron las condiciones higiénico- sanitarias de los tramos seleccionados y una ficha de recolección de datos que incluye variables en estudio como: hortalizas de consumo crudo contaminada con parásitos intestinales, estados evolutivos de parásitos intestinales en hortalizas, identificación de huevos, larvas y ooquistes (*Cryptosporidium spp* y *Cyclospora spp*).El análisis de las muestras se realizará a través de la técnica de Álvarez modificada, Willis Molloy y tinción de Zielh Neelsen modificada.

i. Obtención de la muestra.

Se realizó la compra de 36 hortalizas por tramo: lechuga, repollo, apio, hierba buena, perejil, y cilantro (6 de cada una), las cuales fueron introducidas en bolsas plásticas estériles de ziploc para evitar el contacto de las muestras entre ellas mismas y fueron debidamente etiquetadas y rotuladas (nombre, procedencia), luego se transportaron inmediatamente al laboratorio del Hospital Solidaridad, donde se procesaron las muestras en un área seleccionada para este estudio donde fue previamente esterilizada. Al mismo tiempo de obtener la muestra se realizó la observación directa con el fin de conocer las condiciones higiénicas sanitarias de los tramos seleccionados.

j. Procesamiento de la información

La información fue procesada con la ayuda del Software Microsoft Office Word 2016 en la edición del trabajo, Microsoft Excel 2016 para la realización de las tablas y gráficos, Microsoft PowerPoint para la elaboración de la presentación final.

k. Aspectos éticos de la información

El consentimiento informado no se realizó por medio de un documento en físico sino a través de una conversación con los comerciantes en los que se les comunicó el objetivo del estudio, accedieron a colaborar de manera confidencial, con la condición de que la información obtenida sea protegida y que no se divulgue la localidad de los tramos por lo que solo se asignarán números como tramo 1,2,3,4 respectivamente.

l. Métodos, materiales y procedimientos.

Técnica de Sedimentación (*Álvarez Modificada*)

Materiales	Reactivos	Equipo
Tabla para picar de plástico.	Agua destilada	Centrifugadora
Lamina portaobjetos 75 X 25 mm	Solución salina y lugol al 1%	Microscopio
Laminas cubre objetos		Pesa digital
Gradilla		Auto clave
Beakers 1000 ml		

Procedimientos

1. Se seleccionó la hortaliza y se colocó en la balanza para el peso total.
2. Se deshojó la hortaliza y se tomó parte interna y externa para obtener un peso de 100 gr.
3. Se introdujo la muestra en un Beakers de 1000 ml previamente rotulado, agregándole aproximadamente 200 ml de agua destilada previamente esterilizada y se agito vigorosamente para desprender formas parasitarias luego se completó el llenado y se dejó reposar por 24 horas.
4. Pasada las 24 horas se retiró la muestra dejando reposar el agua por 1 hora más.
5. Se decantó 9/10 partes sin remover mucho para no eliminar el sedimento.

6. Se agregó solución sedimentada en tubos cónicos de 15 ml, se centrifugó por 10 min a 3000 rpm.
7. Decantar el sobrenadante.
8. Se observaron los sedimentos de cada muestra observándose al fresco y con una gota de lugol sobre un portaobjeto en 40x.

Técnica de Zielh Neelsen Modificada

Materiales	Reactivos	Equipos
Papel de filtro	Carbol fucsina	Microscopio óptico
Portaobjetos	Alcohol/ácido 3%	
Metanol	Azul de metileno al 0.3% o verde de malaquita.	
Cubeta	Agua destilada	
Barras de tinción		
Pipetas Pasteur de plástico		

Procedimiento

1. Etiquetar o identificar el portaobjetos
2. Se realizó un frotis redondeado en la parte inferior, con ayuda de aplicadores
3. Dejar secar a temperatura ambiente
4. Una vez seca, se fijó la extensión con metanol 3 minutos luego se les agrego agua para eliminar residuos de metanol
5. Se cubrió la preparación con el reactivo carbol fucsina aproximadamente 15 minutos (toda la muestra quedará teñida de color rojo intenso)
6. Lavar con agua
7. Decolorar con alcohol-Ácido durante 20-30 segundos
8. Lavar con agua.
9. Cubrir la preparación con el reactivo azul de metileno durante 3 minutos
10. Lavar con agua.

11. Secar la preparación y visualizar en el microscopio con el objetivo 100x (aceite de inmersión).

Interpretación

Positivo: Presencia de Ooquistes

Negativo: No se observó Ooquistes.

Técnica Willis Molloy

Materiales	Reactivos	Equipos
Lamina portaobjeto	Sal común	Microscopio
Lamina cubreobjetos	Frasco gotero con lugol	Hot plate
Palillo de madera	Frasco gotero con solución salina	
Tubo de ensayo 16x100		
Pizeta plástica		
Gradilla		

Fuente: (Pavón, 2010)

Preparación del reactivo

Se pesaron los reactivos agregando 500 gr de azúcar, 180 gr de sal para cocinar, 20 ml de formol al 37% y se le agrega 1200 ml de agua, todo esto se mezcló hasta que se disolvió, se mezcló 4 veces al día y se dejó reposar por 24 hrs. Se filtró antes de usarlo y se descartó el sedimento.

Procedimientos de muestras

1. Se tomaron los tubos con su respectiva muestra y se centrifugaron, se decantó el sobrenadante.
2. El tubo que tenía el sedimento se llenó con la solución hasta el borde de modo que se forme un menisco
3. Se colocó una lámina cubreobjetos sobre el menisco durante 10-15 min
4. Luego se colocó la lámina en un portaobjetos y se observó directamente.

VIII. Operacionalización de variables

Variable	Subvariable	Indicador	Valor	Criterio
Condiciones higiénico-sanitarias	Método de conservación	Cadena de frío	Sí - No	--
		Temperatura ambiente	Sí - No	--
	Exhibición	Canastas artesanales	Sí - No	--
		Canastas plásticas	Sí - No	--
		Mesas de maderas	Sí - No	--
	Estado macroscópico	Marchitas	Sí - No	--
		Sucios	Si - No	--
	Métodos de limpieza	Limpios	Si - No	--
		Deshoje	Sí - No	--
		Roseado con agua	Sí - No	--
		Uso de gorro	Sí - No	--
	Manejo de buenas prácticas	Uso de tapa boca	Sí - No	--

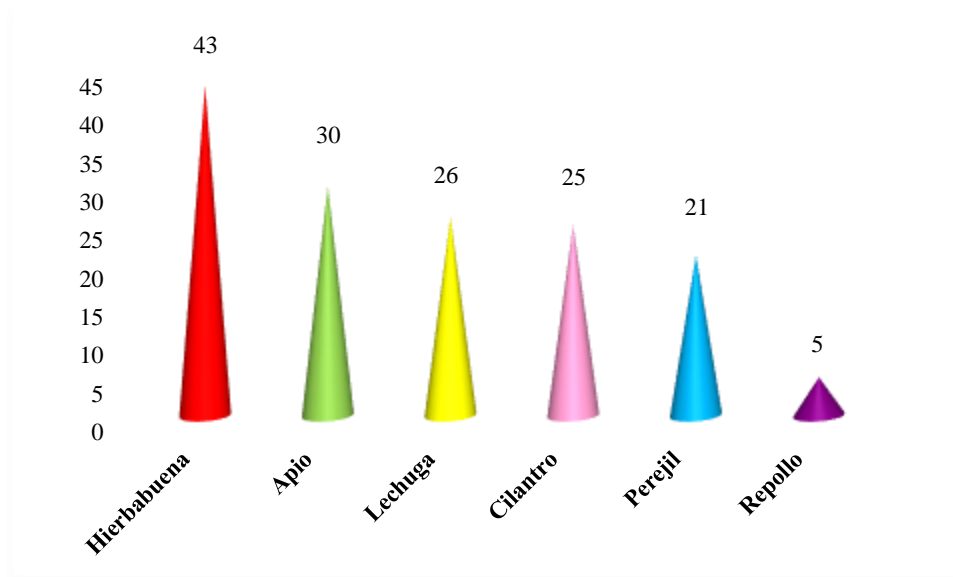
	Almacenamiento	Delantal En el mismo lugar de venta Bodegas	Sí - No Sí - No Sí - No	-- -- --
Estados evolutivos	Técnica de Álvarez modificada	Lechuga Repollo Apio Hierba buena Perejil Cilantro	Positivo Negativo	Presencia de: Quiste, trofozoitos, huevos, Larvas. No se observó parásito
Identificación de parásitos intestinales adultos.	Técnica de Willis Molloy	Lechuga Repollo Apio Hierba buena Perejil Cilantro	Positivo Negativo	Presencia de: Huevos, larvas. No se observó parásito.
Ooquistes presentes en hortalizas de consumo crudo	Técnica de Zielh Neelsen modificada	Lechuga Repollo Apio Hierba buena Perejil Cilantro	Positivo Negativo	Presencia de Ooquistes No se observó Ooquistes.

IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se analizaron 144 hortalizas del mercado Mayoreo de la ciudad de Managua por medio de la técnica Álvarez modificada, Willis Molloy y tinción de Zielh Neelsen de las cuales 95 hortalizas presentaron al menos un estado evolutivo lo que corresponde al 66% de las muestras analizadas, también se identificaron 8 especies de los cuales fueron 5 protozoos y 3 helmintos.

Los resultados obtenidos de la investigación: Parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expandidas en cuatro tramos del Mercado Mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre-Noviembre del 2018.

Gráfico N°1. Parásitos intestinales presentes en hortalizas de consumo crudo



Fuente: Tabla N°1.

El gráfico 1 refleja la contaminación parasitaria de las hortalizas de consumo crudo obteniendo los siguientes resultados: la mayor contaminación parasitaria fue en la hierbabuena con una cantidad de 43 parásitos que representa (28.5%), seguido del apio con

30 parásitos para un (20 %), lechuga con 26 parásitos (18%) y el cilantro con 25 (17%), y en menores frecuencias perejil con 21 parásitos (14%) y el repollo con 5 parásitos para un (3%) respectivamente. La hierba buena es una planta del viejo mundo se encuentra ampliamente naturalizado en lugares soleados , requiere suelo profundo y humifero, es por ello que esta susceptible de manera directa a la contaminación de parásitos y por ende contamina al ser humano ya que esta se utiliza para afecciones digestivas, en procesos respiratorio el cual se toma en infusión de hojas, también se emplea como alimento/condimento en algunas sopas y caldos , se usa de manera cruda como acompañantes de ensaladas y otros mastican las hojas para el buen aliento bucal, para darle sabor a algunos postres , en cocteles, preparar algunas bebidas.

Existe poca literatura que establezcan porcentajes de contaminación de la hierba buena con parásitos intestinales, sin embargo, en nuestro estudio encontramos alto grado de parasitismo lo que nos indica que puede ser un vehículo portador de parásitos sino se toman las medidas de limpieza antes del consumo de esta hortaliza.

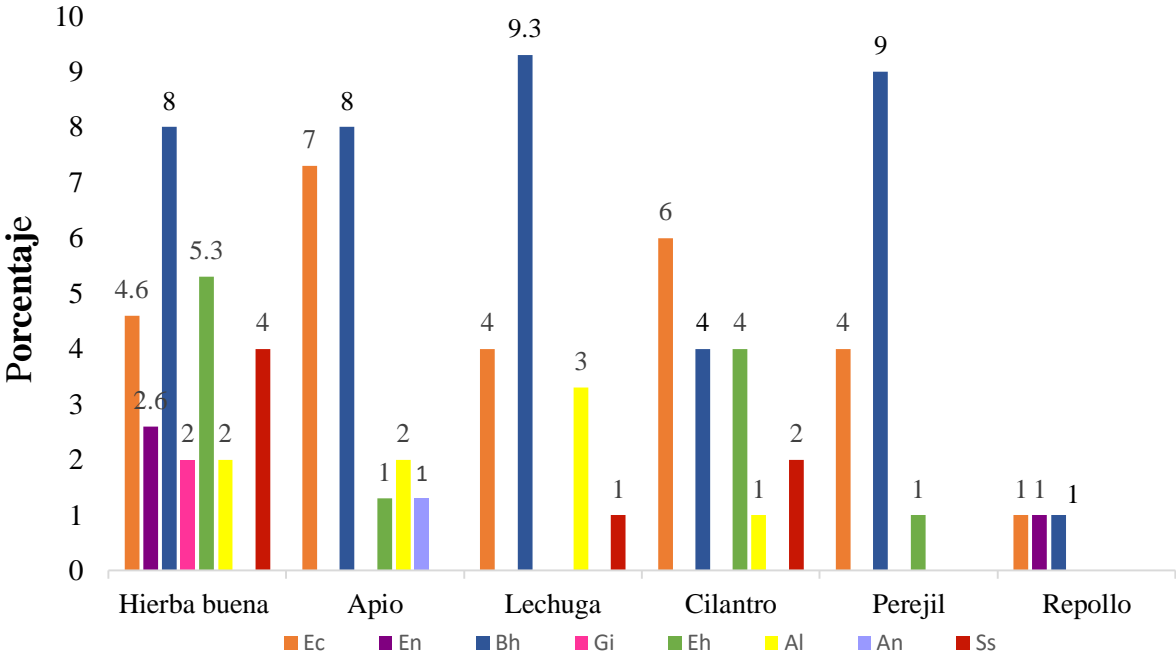
La supervivencia de parásitos en los vegetales contaminados, depende de varios factores; sin embargo, tal vez lo más importante a considerar son las condiciones creadas en la superficie o interior de la hortaliza. El arreglo de hojas y tallos en el apio y la lechuga, permite que la humedad y las diferentes partículas de suelo sean atrapadas en los intersticios y además proporciona al parásito un ambiente libre de la luz solar, lo que evita la desecación y le confiere una ventaja para la viabilidad de su estructura de resistencia

El apio no es demasiado exigente en suelos, siempre que no sean excesivamente húmedos, la temperatura ideal está en torno a 16-20°C. Posteriormente se acomoda a temperaturas inferiores a éstas, el apio fue la segunda hortaliza más contaminada con parásitos intestinales con un porcentaje de 20 % de igual manera un estudio realizado por (Rivas.2004) en donde se evaluó la presencia de parásitos intestinales en hortalizas que se consumen crudas y que son expandidas en El Mercado Central, se analizaron 102 muestras de las distintas especies incluidas : Apio, Cilantro, Espinaca, Lechuga y Zanahoria. siendo

el Apio la que más contaminación presentó con un porcentaje que corresponde al 12.7 % del total de muestras analizadas .

En este estudio se encontro en menor cantidad 5 parásitos para un (3%) en el repollo , esto pudo ocurrir debido que al comprar la hortaliza, se observó que en los tramos los comerciantes sometian los repollos a deshoje que es un método de limpieza; sin embargo, no podemos restarle importancia al grado de contaminación ya que con una cantidad minima de parásitos pueden representar infección a los consumidores.

Gráfico 1.1: Parásitos intestinales con mayor porcentaje en las hortalizas analizadas.



Ec: Entamoeba coli, *En:* Endolimax nana, *Bh:* Blastocystis hominis *Gi:* Giardia intestinalis, *Eh/d:* Entamoeba histolytica/ Entamoeba dispar *Al:* Ascaris lumbricoides, *An:* Ancylostomidae spp, *Ss:* Strongyloides stercoralis.

Fuente: Tabla 1.1

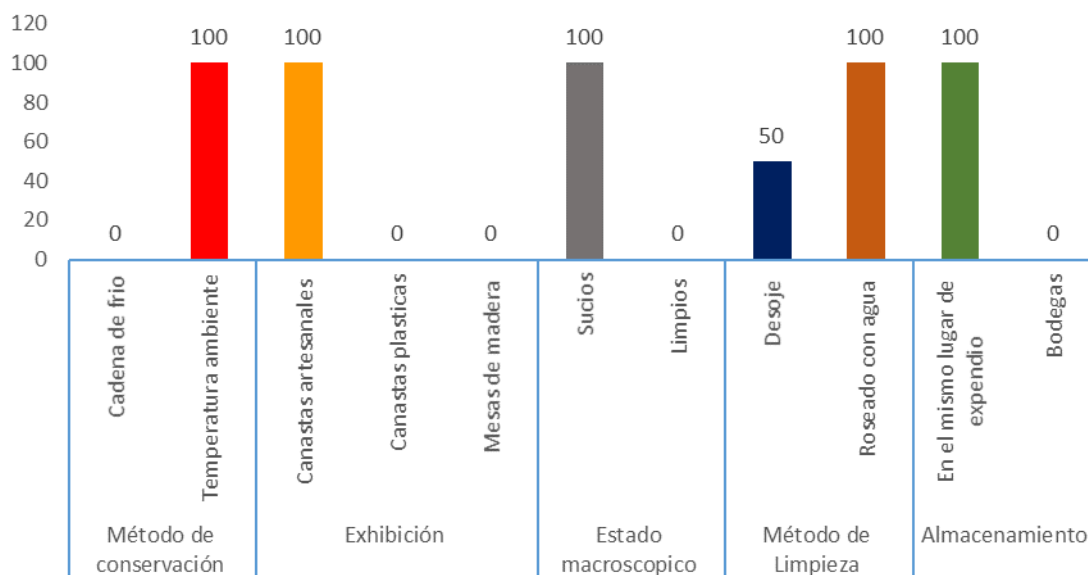
En el gráfico 1.1 se observan los porcentajes de parásitos con respecto a las hortalizas escogidas para el estudio, obteniendo los siguientes resultados: con mayor predominio encontramos un 9.3% de *Blastocystis hominis* en lechuga y 9 % en perejil, con un 8 % respectivamente en apio y hierbabuena siendo el parásito con mayor presencia en las hortalizas analizadas, *Entamoeba coli* estuvo presente en todas las hortalizas encontrándose en mayor porcentajes con 7% en apio y en cilantro con un 6%, y en menor porcentaje con un 1% en repollo, *Entamoeba histolytica/ E.dispar* con el 4% en cilantro y con un 5.3 % en hierbabuena, *Strongyloides stercoralis* (larva) en mayor porcentaje con 4% en hierbabuena y para un 2% en cilantro y 1% respectivamente en lechuga. *Giardia intestinalis* solo la observamos con un porcentaje de 2% en hierbabuena y *Ancylostomidae spp* fue el parásito con menor predominio únicamente se observó en apio con 1%.

En el estudio realizado por (Vásquez, 2015) se detectó un total de 12 especies de enteroparásitos entre ellos protozoos y helmintos teniendo la mayor prevalencia en diez muestras para *Blastocystis hominis* (20.8 %), *Strongyloides stercoralis* se identificó en ocho muestras (14.5 %), *Entamoeba coli* se presentó en seis muestras (12.5 %), *Entamoeba histolytica/Entamoeba Dispar* se encontró contaminando dos muestras (4,1 %), *Ancylostoma duodenale* en dos muestras (4.1 %), *Endolimax nana* solo se observó en una muestra (2.0 %), lo que concuerda con nuestro estudio siendo *Blastocystis hominis* el parásito con mayor frecuencia en muestras de hortalizas de consumo crudo, Este hallazgo es importante ya que existen pocos estudios en nuestro país donde ha sido aislado este protozoo en vegetales.

En los países en vías de desarrollo, los protozoarios patógenos frecuentemente son transmitidos por los alimentos. En dichos países abundan los brotes infecciosos debido a las malas condiciones socioeconómicas de dichos países y al desconocimiento de medidas higiénicas con relación al cultivo, transporte y manipulación de los vegetales. Entre los protozoarios humanos que han sido transmitidos a través de la ingesta de alimentos y agua contaminada con material fecal se citan: *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia* y *Entamoeba coli*. Los helmintos frecuentemente transmitidos a través de la ingesta de

alimentos, agua contaminada y manipuladores de alimentos son: *Áscaris lumbricoides*, *Trichiuris trichiura*, *Taenia solium*, *Taenia saginata*, los cuales son responsables de diarrea, dolor abdominal y desnutrición en los niños, así como también de patologías de elevada gravedad tales como la neurocisticercosis, causada por el estado larvario de *Taenia solium* (Bennet, 2004).

Gráfico 2: Condiciones higiénico-sanitarias de los cuatro tramos seleccionado.



Fuente: Tabla 2

En el gráfico 2 se observó el porcentaje de las condiciones higiénico sanitario de los cuatro tramos seleccionados. Debido al entorno en que están almacenados y manipulados las hortalizas dentro del expendio; son viables para la transmisión de parásitos intestinales, esto influye en la posibilidad que estos productos pueden contaminarse lo cual representa un riesgo para la salud del consumidor.

Las condiciones que se deben cumplirse durante el expendio de las hortalizas son: Disponer de un espacio adecuado para almacenar los alimentos, mantener en frío los alimentos que lo requieran y evitar romper la cadena de frío, mantener los alimentos en lugares limpios, frescos, secos, ventilados y protegidos de la luz solar, separar los alimentos que se venden y

consumen crudos de los ya elaborados y listos para consumir, exponer los alimentos en mostradores con una altura superior a 80 cm, desde el suelo y no sobrecargar el mostrador de alimentos ya que pueden caer al suelo, contaminarse y sufrir golpes.

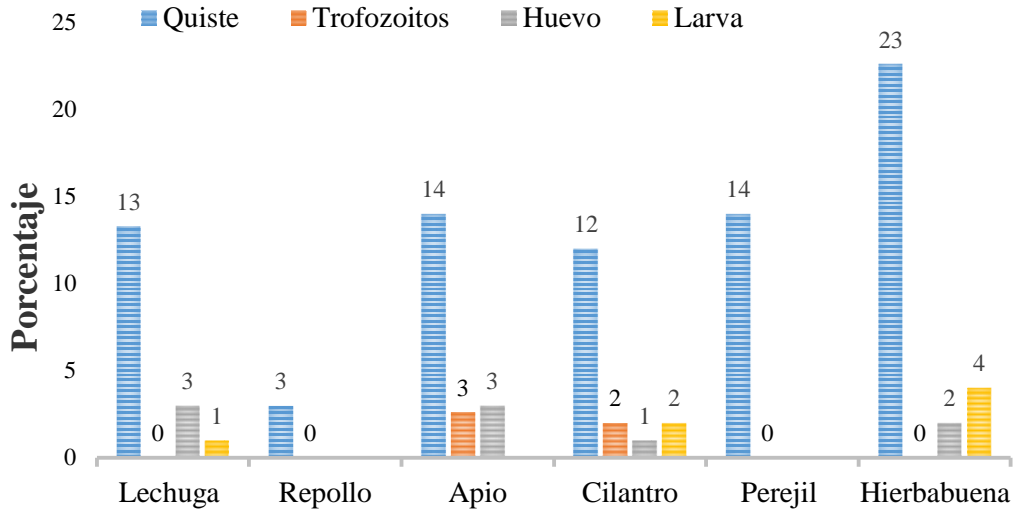
De acuerdo al estudio realizados por (Vásquez, 2015) encuentra un 100 % en el método de conservación a temperatura ambiente; la exhibición de las hortalizas en canastas de plásticas y en mesas de maderas con un 100%, al igual, que en el estado macroscópico de las hortalizas fueron encontradas sucias con uno 100%. En relación con nuestro estudio mediante una guía de observación fueron evaluadas las posibles fuentes de contaminación a los cuales están expuestos estos productos; los resultados obtenidos señalan que los métodos de conservación de las hortalizas son a temperaturas ambientes con un 100 %, la exhibición en canastas artesanales con un 100% y el estado macroscópico de la muestras analizadas fueron sucias en un 100%, asimismo las hortalizas son sometidas a limpiezas por deshoje en un 50% y por roseo de agua con un 100%; el almacenamientos de las hortalizas son en el mismo lugar de expendio en un 100% .

Las condiciones higiénicas de los mercados son claramente inadecuadas para esas funciones y es imprescindible que como medida preventiva los comerciantes cumplan con los requisitos fundamentales para su funcionamiento tales como certificado de salud de los operadores, uso de uniforme, higiene personal y de los utensilios de trabajo.

Las manos son un vehículo habitual de transferencia de microorganismos. En los campos de cultivo, la contaminación con microorganismos proviene directamente de la materia fecal, e indirectamente, por unas malas prácticas de higiene personal de los trabajadores; la presencia de heces humanas y animales, incluidas las de las aves, en los campos de cultivo; el uso de residuos fecales no tratados como fertilizante; fuentes de agua contaminadas, y el uso de equipos de cosecha, recipientes e instalaciones de almacenamiento sucios.

Estos resultados nos permiten recomendar la vigilancia periódica a todo puesto de venta de alimento, el cual debe estar a cargo de las autoridades competentes.

Gráfico 3: Estados evolutivos de parásitos intestinales en las hortalizas de consumo crudo mediante la técnica de Álvarez modificada



Fuente: Tabla 3

En el gráfico 3 se puede observar los porcentajes que obtuvieron los diferentes estados parasitarios mediante la técnica de Álvarez modificada ocupando un alto grado los diferentes quistes de protozoos encontrando en la hierba buena un 23% y en igual porcentaje el apio y perejil con 14%.

La presencia de Trofozoitos la encontramos en Apio con 3% y Cilantro con 2% respectivamente, la presencia de huevos la observamos en lechuga y en apio con un 3%, y en menor frecuencia hierba buena con 2%, Larvas predominó con un 4% en la hierba buena, en cilantro 2% y en lechuga un 1%, la hortaliza parasitada con todos los estados parasitarios fue el cilantro.

En relación al estudio de (Camargo & Silvia, 2006) titulado Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas expandidas en los mercados públicos y privados de la ciudad

de Bogotá D.C. el análisis mostro parásitos en los siguientes estados evolutivos, el 38% de las muestras positivas presentaron quistes, el 22% huevos, el 15% larvas, 9% de ooquistes, 9% de levaduras y un 7% de trofozoitos.

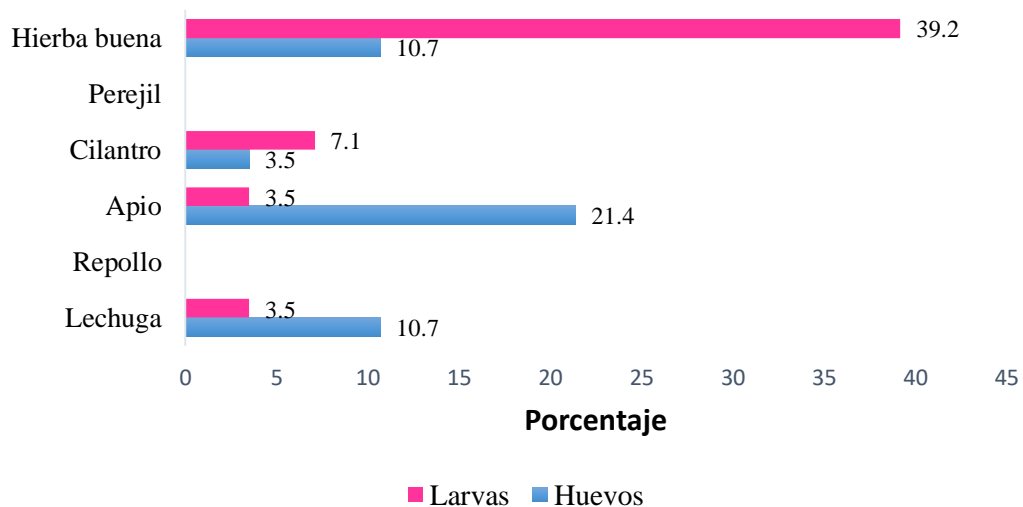
En este trabajo monográfico el mayor porcentaje se obtuvo en quiste, así como en otros estudios relacionados a este, por lo que hay que tener presente que los quistes de protozoarios en periodo de descanso forman una cubierta alrededor de sí mismo lo que los hace la forma de resistencia a la desecación, a cambios de temperatura, pH, humedad, concentración de oxígeno etc., también es la forma de transmisión (etapa infectante) y de multiplicación. (Cabrera, 2013).

Tanto el quiste como los trofozoitos pueden ser expulsados en la materia fecal sin embargo solo los quistes pueden resistir por varios días en el ambiente exterior, cabe recalcar que la presencia de trofozoitos en este estudio sugiere la posible contaminación por materia fecal así como también están expuestas al medio ambiente y a roedores.

El medio ambiente tiene un papel vital en la distribución de los parásitos debido a las múltiples condiciones y factores que determinan su viabilidad, facilitando o impidiendo el desarrollo de los parásitos, la invasión de nuevos hospedadores y la forma de diseminación mediante las cuales van a producir infección o infestación, pueden ser: aguas contaminadas, suelos, artrópodos, animales domésticos, de personas a persona, autoinfestación, etc. y aseguran que el parásito sea capaz de sobrevivir en ciertas condiciones y llega a sus hospedadores.

Tal es el caso de muchos protozoos como amebas o flagelados, cuyas formas activas desarrolladas en el hospedador están ausentes de protección frente a los factores ambientales, sin embargo, desarrollan formas de resistencia (quistes, ooquistes) con cubiertas duras y permanecen viables en el medio externo. Del mismo modo los huevos de helmintos poseen cubiertas aislantes, capaces de conservar su viabilidad en el medio externo. (Molina, 2017).

Gráfico 4: Identificación de huevos y larvas aplicando la técnica de Willis Molloy



Fuente: Tabla 4

En el gráfico 4 podemos observar que la técnica de Willis Molloy fue de gran utilidad en nuestro estudio debido a que se identificaron huevos y larvas, teniendo como resultados una alta prevalencia de larvas en hierba buena la más contaminada con un 39.2%, seguido del cilantro con un 7.1% de contaminación del total de muestras analizadas y en menor proporción se encuentra la lechuga y el apio con 3.5% de larvas.

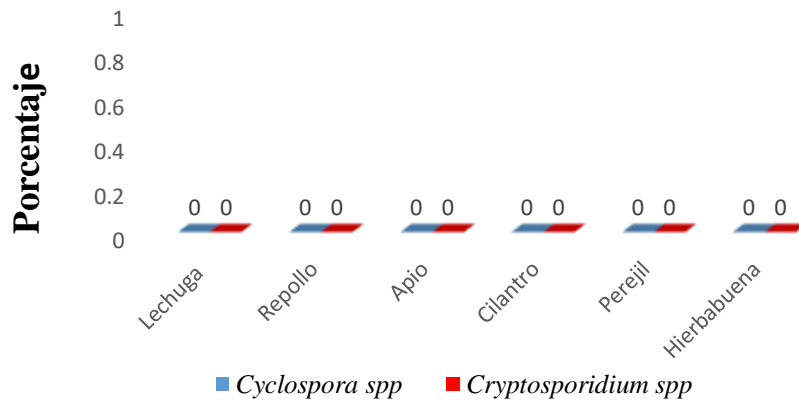
En cuanto a la presencia de huevos el apio presentó un 21.4%, seguido de la lechuga y hierba buena con un 10.7%, y en menor porcentaje el cilantro presentó el 3.5 % de huevos.

El perejil y el repollo fueron las hortalizas libres de huevos y larvas en este estudio al utilizar la técnica de Willis Molloy, sin embargo, en otra investigación al aplicar otra técnica de flotación “Técnica de Faust” (Rivas, Venales, & Belloso, 2012), señalan que los helmintos en el perejil, el *Necator americanus* (huevo) tuvo mayor prevalencia (12,50 %), seguido de *Enterobius vermicularis* (larva) 2,50 %. En la literatura consultada no existe estudios comparativo en cuanto a la utilización de Willis Molloy en hortalizas, sin

embargo es importante mencionar que la técnica de Willys Molloy (Técnica de flotación) cuyo propósito es constatar la presencia o ausencia de los huevos y larvas de los helmintos, se decidió realizar este método experimental ya que las hortalizas contenían residuos de tierra y a criterio de las investigadoras aplicarlo en este estudio sería de gran utilidad para la identificación de huevos y larvas.

La temperatura y la humedad, son los factores más importantes, en la epidemiología de las helmintiasis; moderadas temperaturas y altas humedades relativas, favorecen el desarrollo y supervivencia de la gran mayoría de larvas y huevos de helmintos; la humedad favorece la migración de las larvas en las hojas de los pastos, casi todas las larvas permanecen y no consumen reservas de alimento, sobreviviendo por largos periodos; el rango de temperatura óptimo para el desarrollo de las larvas, que permite un incremento rápido sin un excesivo gasto de la reserva de glicógeno oscila entre 22 a 26° centígrados.

Gráfico 5: Identificación de *Cyclospora spp* y *Cryptosporidium spp* al realizar la técnica de Zielh Neelsen modificada.



Fuente: Tabla 5

En este estudio la presencia de Ooquistes fue de 0% para *Cyclospora spp* y *Cryptosporidium spp* en cada una de las hortalizas que fueron seleccionadas para el estudio.

Esto no indica que las hortalizas no puedan ser portadores de coccidias ya que en el siguiente estudio: Evaluación parasitológica de hortalizas comercializadas en Coro, estado Falcón, Venezuela. Refiere que los coccidios intestinales *Cyclospora spp* (8,66%) y *Cryptosporidium spp*. (5,51%) resultaron ser los taxones parasitarios con mayor prevalencia en las muestras vegetales.

Es importante resaltar el hallazgo de ooquistes del coccidio intestinal *Cryptosporidium spp*, el cual se ha demostrado que parasita a una gran variedad de animales domésticos (perros, gatos, ganado bovino y caprino) y silvestres (ratones, ratas), a partir de los cuales infecta a los seres humanos, causándoles cuadros diarreicos, especialmente a individuos inmunosuprimidos, con consecuencias potencialmente fatales.

Las infecciones por coccidios intestinales en países desarrollados, se asocian con el consumo de frutas y verduras importados, tales como frambuesas, zarzamora, lechugas y el cilantro. Cada vez son más frecuentes los brotes epidémicos, generalmente de transmisión hídrica, asociados a aguas de bebida contaminadas, pozos, aguas superficiales y de la red de abastecimiento público, incluso filtradas y tratadas.

La prevalencia de criptosporidiasis en países industrializados está entre 0.1 y 27.1%, mientras que en países en desarrollo los resultados varían entre 0.1 a 31.5%. La cyclosporiosis presenta prevalencias que van de 10.3 a 86%, principalmente en México, Guatemala, Colombia, Perú, Brasil e Indonesia. (García, & Rivera, 2017)

X. CONCLUSIONES

1. La hortaliza con mayor contaminación parasitaria fue la hierbabuena con 43 parásitos, seguido del apio con 31 y en menor frecuencia el repollo con 5 parásitos respectivamente, La distribución de parásitos por hortalizas fue la siguiente: con mayor predominio *Blastocystis hominis* con 9.3 % en lechuga *Entamoeba coli* estuvo presente en todas las hortalizas encontrándose en mayor porcentaje con 8% en apio y hierba buena *Entamoeba histolytica/ E. dispar* con mayor prevalencia en hierbabuena con un 5.3 %, *Strongyloides stercoralis* (larva) en mayor porcentaje con 4% en hierbabuena. *Giardia intestinalis* solo la observamos en hierbabuena con un porcentaje de 2% y *Ancylostomidae spp* fue el parásito con menor predominio únicamente se observó en apio con 1%.
2. Las condiciones higiénico sanitarias observados en los tramos durante el expendio de hortalizas se obtuvieron un 100% a temperatura ambiente, la exhibición se observa con un 100% en canastas artesanales, el estado macroscópico de las muestras se encontraba sucias con un 100%, así mismo la limpieza de las hortalizas se realiza en un 50% por deshoje y con un 100% por roseo de agua, el lugar de almacenamiento de las hortalizas se presenta con un 100% en el mismo lugar de expendio.
3. Mediante la técnica de Álvarez modificada se identificaron los estadios parasitarios según las hortalizas ocupando un alto porcentaje los quistes con un 23% en hierba buena, la presencia de Trofozoitos la encontramos con 3% en Apio, los huevos lo observamos predominando en igual porcentaje en lechuga y apio obteniendo un 3.3%, Larvas predominó con un 4% en la hierba buena.
4. Al aplicar la técnica de Willis Molloy se obtuvo con mayor porcentaje en larva con 39.2% en hierba buena, y con un 21.4% en apio.
5. En las hortalizas analizadas utilizando la técnica de Zielh Neelsen modificada no se encontró Ooquistes de *Cyclospora spp* y *Cryptosporidium spp* representando un 0%.

XI. RECOMENDACIONES

➤ A las autoridades correspondientes

Promover capacitaciones o charlas a los comerciantes donde aborden las buenas prácticas en los tramos para el buen manejo, almacenamiento y conservación de las hortalizas.

➤ A COMMEMA

Brindar protección al consumidor, especialmente en el control de calidad, abastecimiento y distribución de productos de consumo popular.

➤ Al consumidor:

Implementar el correcto lavado y desinfección de las hortalizas para consumo crudo con sustancias químicas como hipoclorito de sodio entre otros, antes de ser consumidas en el hogar; ya que esto elimina la posibilidad de infección por enteroparásitos.

➤ A futuras generaciones

Continuar realizando estudios de este tipo para obtener más información acerca de la contaminación de las hortalizas por parásitos intestinales y de esa manera disminuir las enfermedades de transmisión por alimentos.

XII. BIBLIOGRAFIA

- A. PUMAROLA, A. R.-T.-R.-A. (1992). *MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA MEDICA*. madrid: SALVAT EDITORES, S. A.
- AGRICULTURA, I. I. (2003). *CADENA HORTÍCOLA* . MANAGUA .
- Althaus, J. E. (s.f.). *parasitología y micología* . Lima, Peru : Solvimagraf S.A.C. .
- Ana L. Galvan-Díaz, V. H.-J.-R.-N. (2007). Coloraciones Ziehl-Neelsen y Safranina modificadas para el Diagnóstico de *Cyclospora cayetanensis*. *Rev. salud pública.* , <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v10n3/v10n3a14.pdf>.
- Becerril, M. A. (2011). *parasitología medica* .
- Berrueta, T. U. (15 de 12 de 2018). *STRONGYLOIDOSIS o ESTRONGILOIDIOSIS o ESTRONGILOIDIASIS*. Obtenido de UNAM: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/strongyloidosis.html>
- Botero, D., & Restrepo, M. (2004). *parasitosis humanas*.
- Botero, D., & Restrepo, M. (2012). *Parasitosis humana* .
- Brumpt. (1912). *REINO CHROMISTA*.
- BUENAS PRACTICAS DE AGRICOLAS . (2018). *Camara de sanidad Agropecuario y Fertilizantes* , <http://www.casafe.org/buenas-practicas-agricolas/>.
- Calderon, G. (2007). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*68. El Salvador.
- Camargo, A., & Campuzano, S. (2006). *Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas expendidas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogota D.C*. Bogota.

- Chavarrias, M. (2017). Verduras frescas cortadas y Salmonella. *EROSKI Consumer*, <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2017>.
- Come mas verduras ,frutas y hortalizas . (2017). *COMED FRUTAS Y VERDURAS*, <https://cocinandoconciencias.com/articulo/beneficios-frutas-verduras/>.
- ETA. (2015). Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es.
- FAO. (2009).
- Fuentes Ferrer, M. V., & Barceló , M. (2008). *Parasitos en alimentos: Un problema en salud publica*. Valencia, España.
- Global Health, Division of Parasitic Diseases and Malaria. (30 de octubre de 2017). Obtenido de <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>
- Hernandez Sampieri, r. (2014). *metodologia de la investigacion* . mexico : MC Graw Hill.
- IICA Instituto interamericano de cooperacion para la agricultura. (2003). *CADENA HORTÍCOLA*. MANAGUA.
- J.L. Pérez-Arellano, C. Carranza-Rodríguez, B. Vicente-Santiago y A. Muroc. (2010). *Enfermedades infecciosas: parasitosis* . España: MEDICINE.
- Lozano, S. A. (2017). Come mas verduras ,frutas y hortalizas. *COMED FRUTAS Y VERDURAS*, <https://cocinandoconciencias.com/articulo/beneficios-frutas-verduras/>.
- MIFIC. (2012). *"Análisis de Encadenamientos Productivos para la Generación de Valor Agregado en Nueve Cadenas Agroalimentarias Ubicadas en las Zonas de Mayor Potencial Productivo de Nicaragua*. managua.
- Ochoa, J. &. (2007).
- OMS. (2017). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>

- OPS/OMS. (2006). *Diagnostico e investigacion epidemiologica de las enfermedades transmitidas por los alimentos*.
- Pavón, A. (2009). *parasitologia medica I*. Mangua .
- Pavón, A. (2010). *parasitologia medica II*. Managua.
- Perez Arellano, J., Carranza Rodriguez, C., & Vicente Santiago, B. (2010). *Enfermedades infecciosas*. ELSEVIER.
- Rev Cubana Med Trop . (2010). Análisis comparativo de los métodos para la detección de parásitos en las hortalizas para el consumo humano. *Revista Cubana Medicina Tropical* , http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602010000100004.
- Saredi, D. N. (2006). *Manual Práctico de Parasitología Médica*. Buenos aires .
- Seguridad e higiene en el sector de frutas y hortalizas. (2011). *interempresas net*, <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/63328-SEGURIDAD-E-HIGIENE-EN-EL-SECTOR-DE-FRUTAS-Y-HORTALIZAS.html>.
- Vasquez, J. (2015). *Enteroparásitos y factores de riesgo relacionados en frutas y hortalizas de los expendios públicos y privados de la ciudad de Cartagena* .

XIII. ANEXOS

Tabla 1. Parásitos intestinales presentes en hortalizas de consumo crudo.

N:150		
Hortalizas	Cantidad	Porcentaje
Hierbabuena	43	29
Apio	30	20
Lechuga	26	17
Cilantro	25	17
Perejil	21	14
Repollo	5	3
Total	150	100

Fuente: Instrumento de recolección de Datos

N: Total de parásitos

n: Total de parásitos por hortaliza

%: Porcentaje

Tabla 1.1 Porcentaje de la distribución parasitaria en las hortalizas analizadas.

N: 150														
Parásitos	Hierba buena		Apio		Lechuga		Cilantro		Perejil		Repollo		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ec	7	4.6	11	7	6	4	9	6	7	5	1	1	41	28
En	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	6	3.9
Bh	12	8	12	8	14	9	6	4	13	9	2	1	59	39
Gi	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Eh	8	5	2	1	0	0	6	4	1	1	0	0	17	11
Al	3	2	3	2	5	3	1	1	0	0	0	0	12	8
Ancylostoma spp	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.3
Ss	6	4	0	0	1	1	3	2	0	0	0	0	10	7
Total	43	29	30	20	26	17	25	17	21	14	5	3	150	100

Fuente: Instrumento de recolección de Datos

N: Total de parásitos

n: Total de parásitos por hortaliza

%: Porcentaje de parasitación

Tabla 2: Condiciones higiénico-sanitarias de los cuatro tramos seleccionados.

Condiciones higiénico-sanitarias		Frecuencia	porcentaje
Método de conservación	Cadena de frío	0	0
	Temperatura ambiente	4	100
Exhibición	Canastas artesanales	4	100
	Canastas plásticas	0	0
	Mesas de madera	0	0
Estado macroscópico	Sucios	4	100
	Limpios	0	0
Métodos de limpieza	Deshoje	2	50
	Roseado con agua	4	100
Almacenamiento	En el mismo lugar de expendio	4	100
	Bodegas	0	0

Fuente: Guía de observación.

Tabla 3: Estados evolutivos de parásitos intestinales mediante la técnica de Álvarez modificada.

N= 150										
	Quiste		Trofozoito		Huevo		Larva		total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lechuga	20	13	0	0	5	3	1	1	26	17
Repollo	5	3	0	0	0	0	0	0	5	3
Apio	21	14	4	3	5	3	0	0	30	20
Cilantro	18	12	3	2	1	1	3	2	25	17
Perejil	21	14	0	0	0	0	0	0	21	14
Hierba buena	34	23	0	0	3	2	6	4	43	29
Total	119	79	7	5	14	9	10	7	150	100

Fuente: Instrumento de recolección de Datos

N: Total de parásitos

n: Total de estados parasitarios por hortaliza

%: Porcentaje

Tabla 4: Identificación de huevos y larvas aplicando la técnica de Willis Molloy

N:28						
Hortalizas	Huevos		Larvas		total	
	n	%	n	%	n	%
Lechuga	3	10.7	1	3.5	4	14.2
Repollo	0	0	0	0	0	0
Apio	6	21.4	1	3.5	7	24.9
Cilantro	1	3.5	2	7.1	3	10.7
Perejil	0	0	0	0	0	0
Hierba buena	3	10.7	11	39.2	14	49.9
Total	13	46.3	15	53.3	28	100

Fuente: Instrumento de recolección de Datos

N: Total de parásitos

n: Total de parásitos por hortaliza

%: Porcentaje

Tabla 4: Identificación de Cyclospora spp y Cryptosporidium spp al realizar la técnica de Zielh Neelsen modificada

	<i>Lechuga</i>	<i>Repollo</i>	<i>Apio</i>	<i>Cilantro</i>	<i>Perejil</i>	<i>Hierbabuena</i>
<i>Cyclospora spp</i>	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Cryptosporidium spp</i>	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Instrumento de recolección de Datos



La presente guía de observación pretende la recopilación de la información, que complemente los resultados de los análisis de las hortalizas para la posterior elaboración del trabajo monográfico.

Datos generales:

Tramo:	Hortaliza:
---------------	-------------------

I. Condiciones higiénicas sanitarias establecidas durante el expendio de las hortalizas.

1. Apariencia que tienen las hortalizas

magullad sucias

2. Medios de presentación de hortalizas

Canastas Mesas de maderas Otros

3. Métodos de almacenamiento

En el lugar de expendio bodegas

4. Métodos de conservación de las hortalizas

T° Ambiente refrigeración

5. Métodos de limpieza

Deshoje roseo con agua



La presente ficha de recolección de datos pretende la recopilación de la información, que complemente los resultados de los análisis de las hortalizas mediante Técnica de Álvarez, Willis Molloy y tinción de Zielh Neelsen modificada para la posterior elaboración del trabajo monográfico.

Datos generales:

Tramo:	Hortaliza:
---------------	-------------------

I. Parásitos intestinales presentes en hortalizas de consumo crudo

Hortalizas	Cantidad parasitaria
Lechuga	
Repollo	
Apio	
Cilantro	
Perejil	
Hierba buena	

II. Estados evolutivos de parásitos intestinales en hortalizas de consumo crudo identificados mediante la técnica de Álvarez modificado

Familias parasitarias			Quistes	Trofozoitos	Huevos	Larvas
Protozoos	<i>E. coli</i>	<input type="checkbox"/>				
	<i>Eh/ Ed</i>	<input type="checkbox"/>				
	<i>E. nana</i>	<input type="checkbox"/>				

	<i>Blastocystis</i> <input type="checkbox"/> <i>Hominis</i>				
Familias parasitarias		Quistes	Trofozoitos	Huevos	Larvas
Nematodos	<i>Strongyloides</i> <input type="checkbox"/> <i>stercoralis</i> <i>Ancylostomidae</i> <input type="checkbox"/> <i>spp</i>				
Flagelados	<i>Giardia</i> <i>intestinales</i> <input type="checkbox"/>				
Helmintos	<i>A. lumbricoides</i> <input type="checkbox"/>				

III. Identificación de parásitos intestinales adultos, mediante la técnica de Willis Molloy.

Familias parasitarias		Huevos	Larvas
Nematodos	<i>Strongyloides</i> <input type="checkbox"/> <i>stercoralis</i> <i>Ancylostomidae spp</i> <input type="checkbox"/>		
Helmintos	<i>A. lumbricoides</i> <input type="checkbox"/>		

IV. Identificación de Ooquistes mediante la tinción de Zielh Neelsen

Cyclospora sp

Se observó SI NO

Cryptosporidium sp

Se observó SI NO

Muestreo

Pesaje de muestras



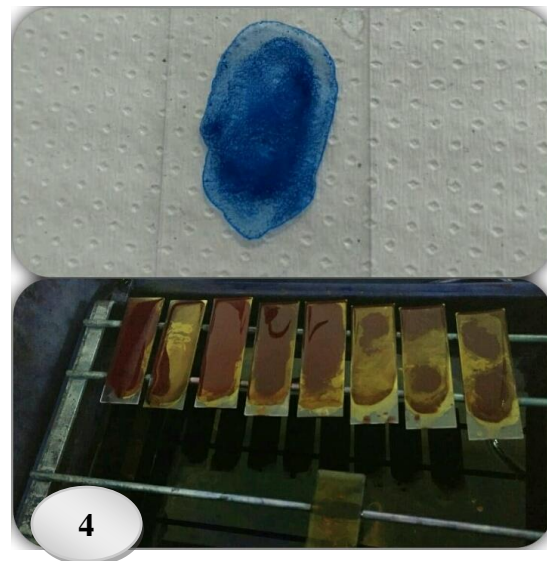
Deshoje de muestras



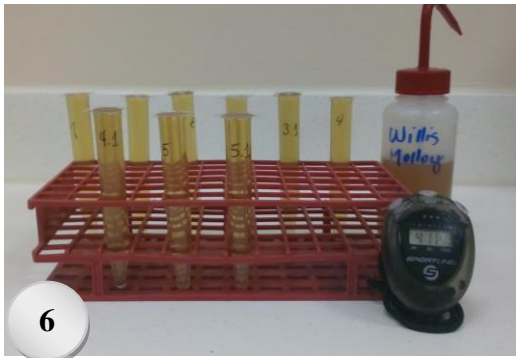
Reposo de muestras (24hrs-1 hr)



Tinción de Zielh Neelsen

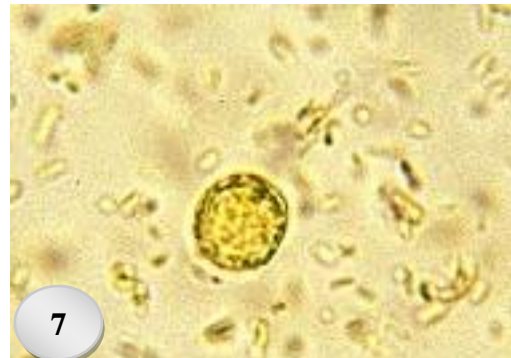


Técnica de Willis Molloy



Identificación de algunos parásitos

Blastocystis hominis (Quiste)



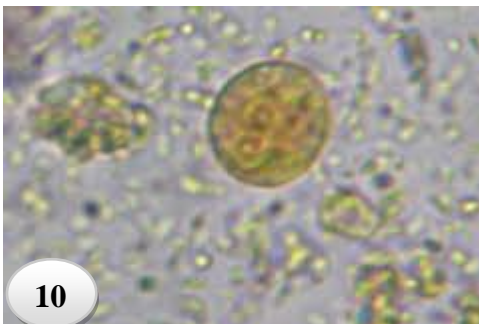
Entamoeba coli (Quiste)



Giardia intestinalis (Quiste)



Entamoeba histolytica (Quiste)



Ascaris lumbricoides (Huevo infértil)



Ancylostomidae spp (Huevo)



12

Strongyloides stercoralis(Larva)



13

Observación microscópica

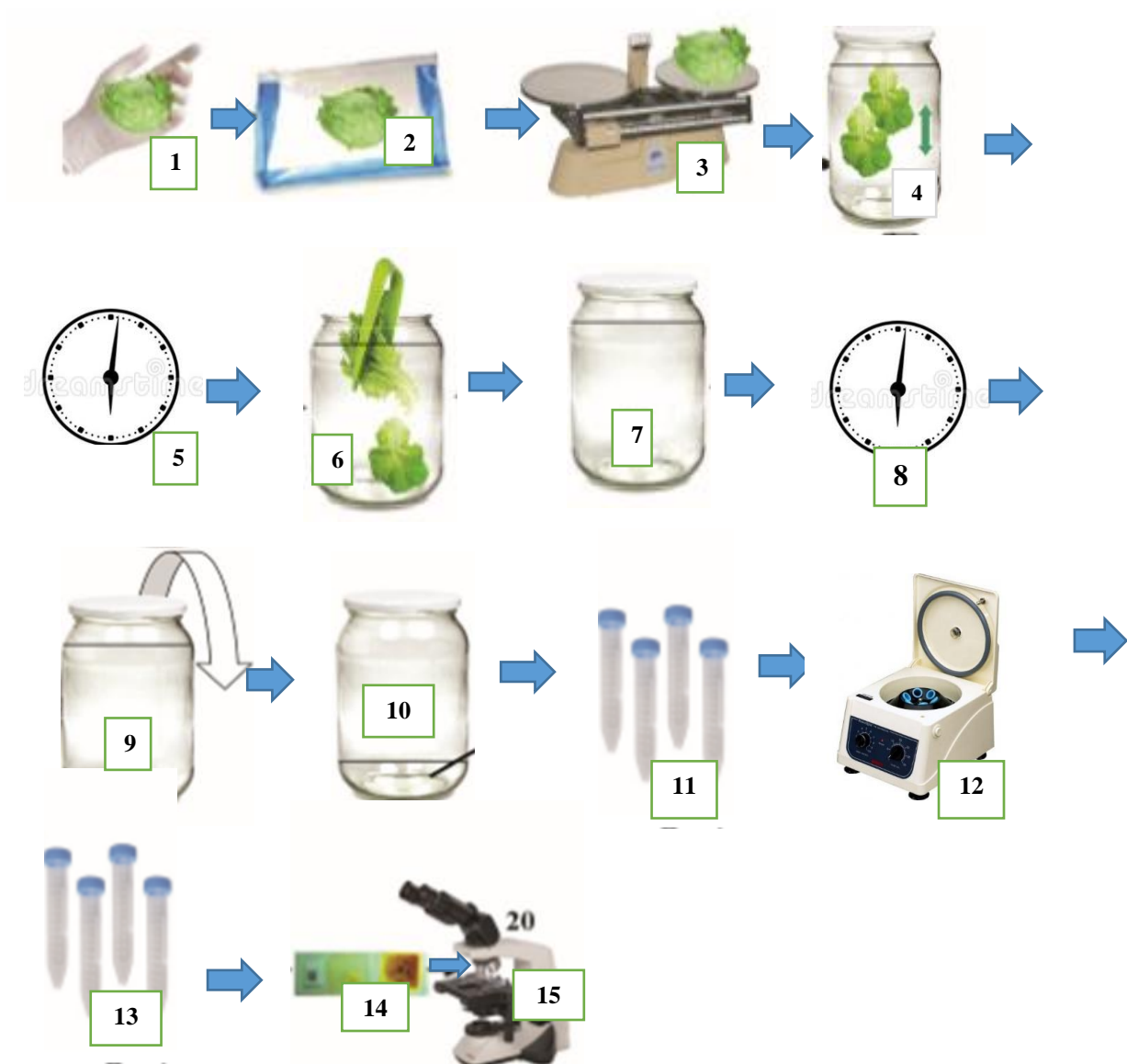


14



15

Técnica de Álvarez modificada



Anexo 16

Técnica de Álvarez modificada: 1) Se selecciona la muestra 2) Se introduce en bolsas ziploc 3) Desojar y pesar 100 gr 4) Se introduce en un Beakers de 1000 ml previamente agregándole agua destilada 5) reposo por 24 horas 6) se retiró la muestra 7) reposar el agua 8) Una hora más 9) Decantar 9/10 partes 10) Pasarlas a tubos cónicos 11) Centrifugar y decantar 12) Observa en el microscopio al fresco y lugol.

Figura 1. Enfermedad transmitida por parásitos en alimentos (ETPA).



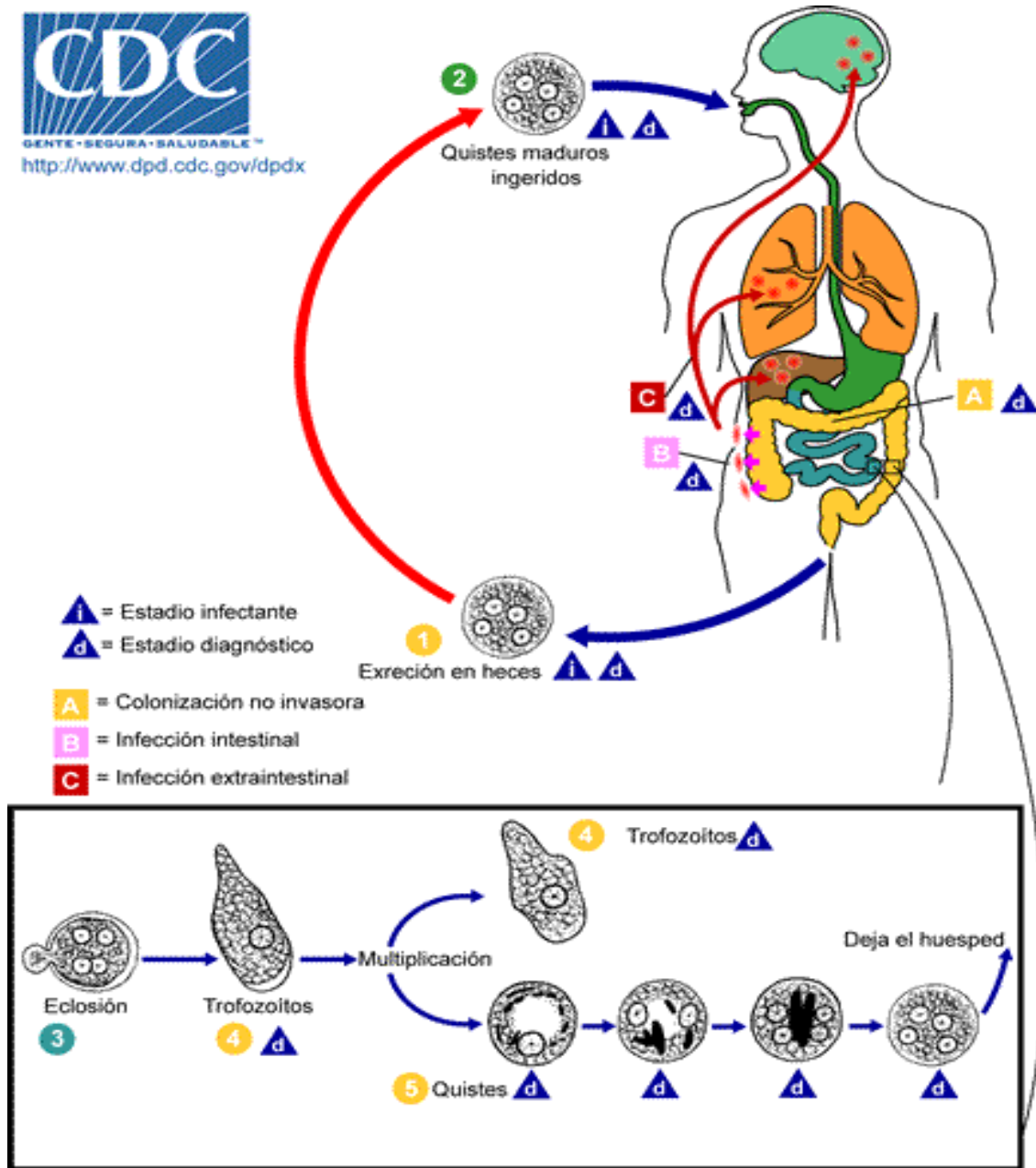
Fuente: <https://www.google.com/enfermedades+parasitos+alimentos>

Figura 2: Mecanismos de transmisión



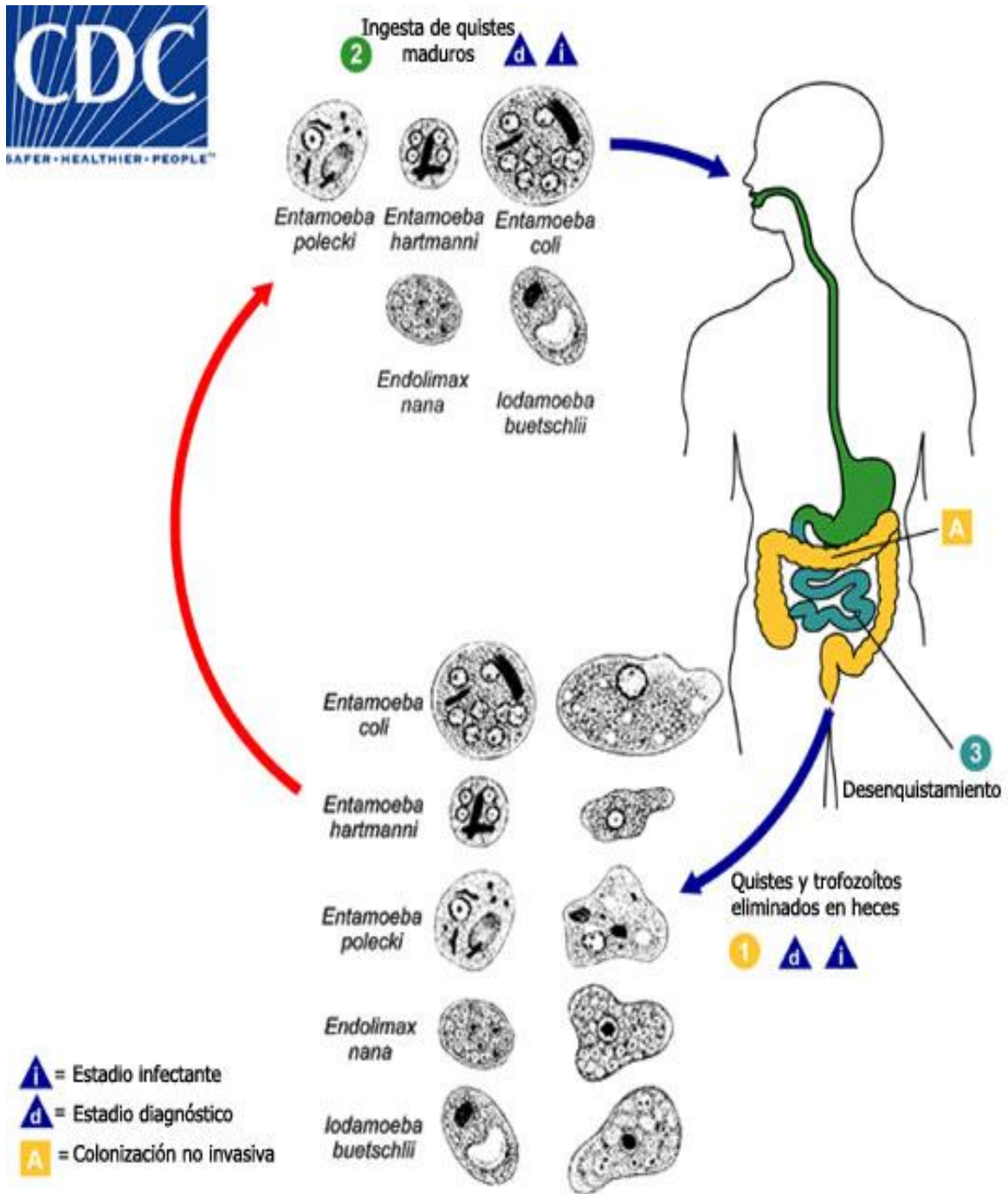
Fuente: (Botero & Restrepo, 2004)

Figura 3. Ciclo de vida *Entamoeba histolytica*/*E.dispar*



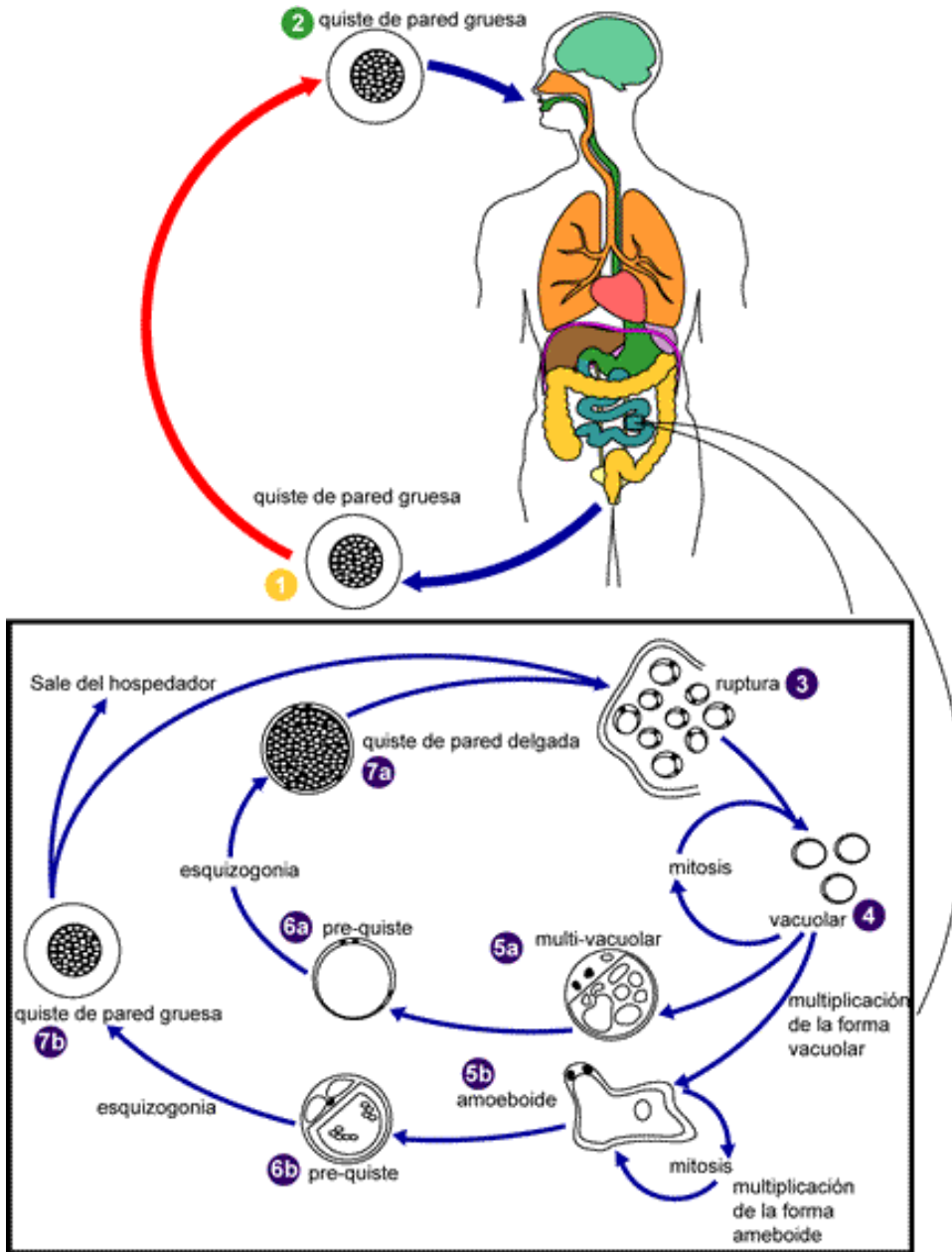
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html

Figura 4. Ciclo de vida Amebas Comensales



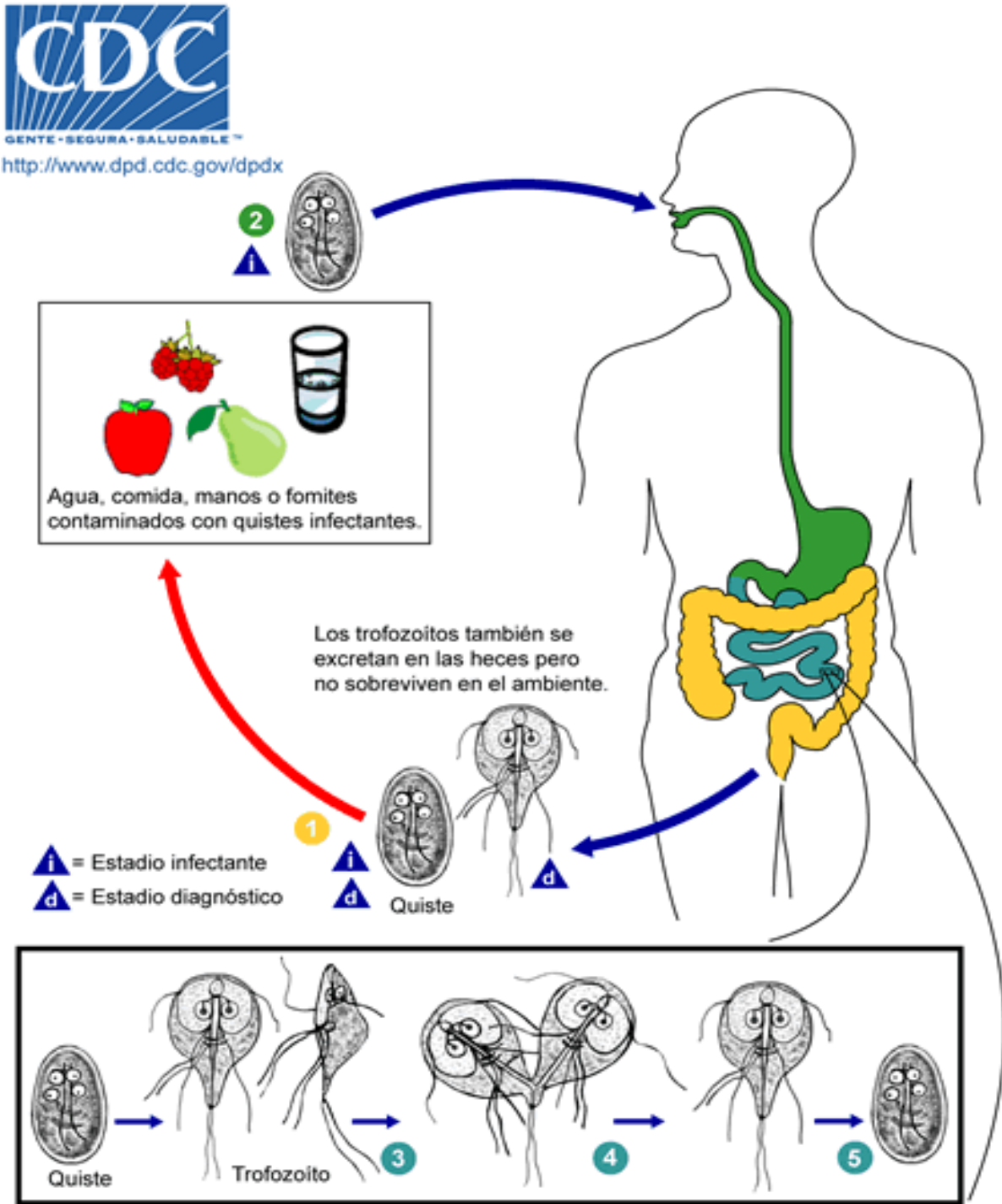
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/intestinalamebae/index.html

Figura 5. Ciclo de vida *Blastocystis hominis*



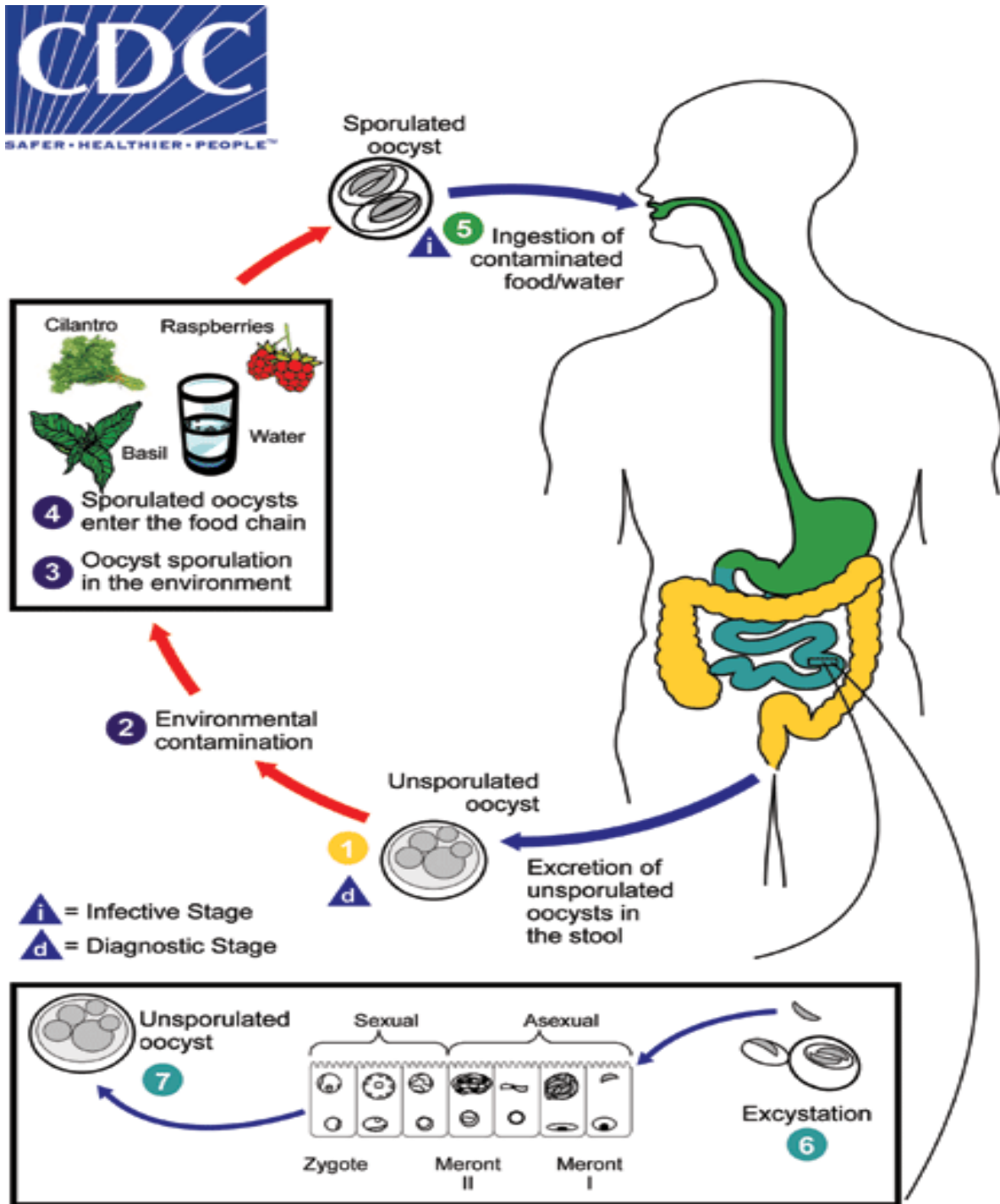
Fuente: <https://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/index.html>

Figura 6. Ciclo de vida *Giardia intestinalis*



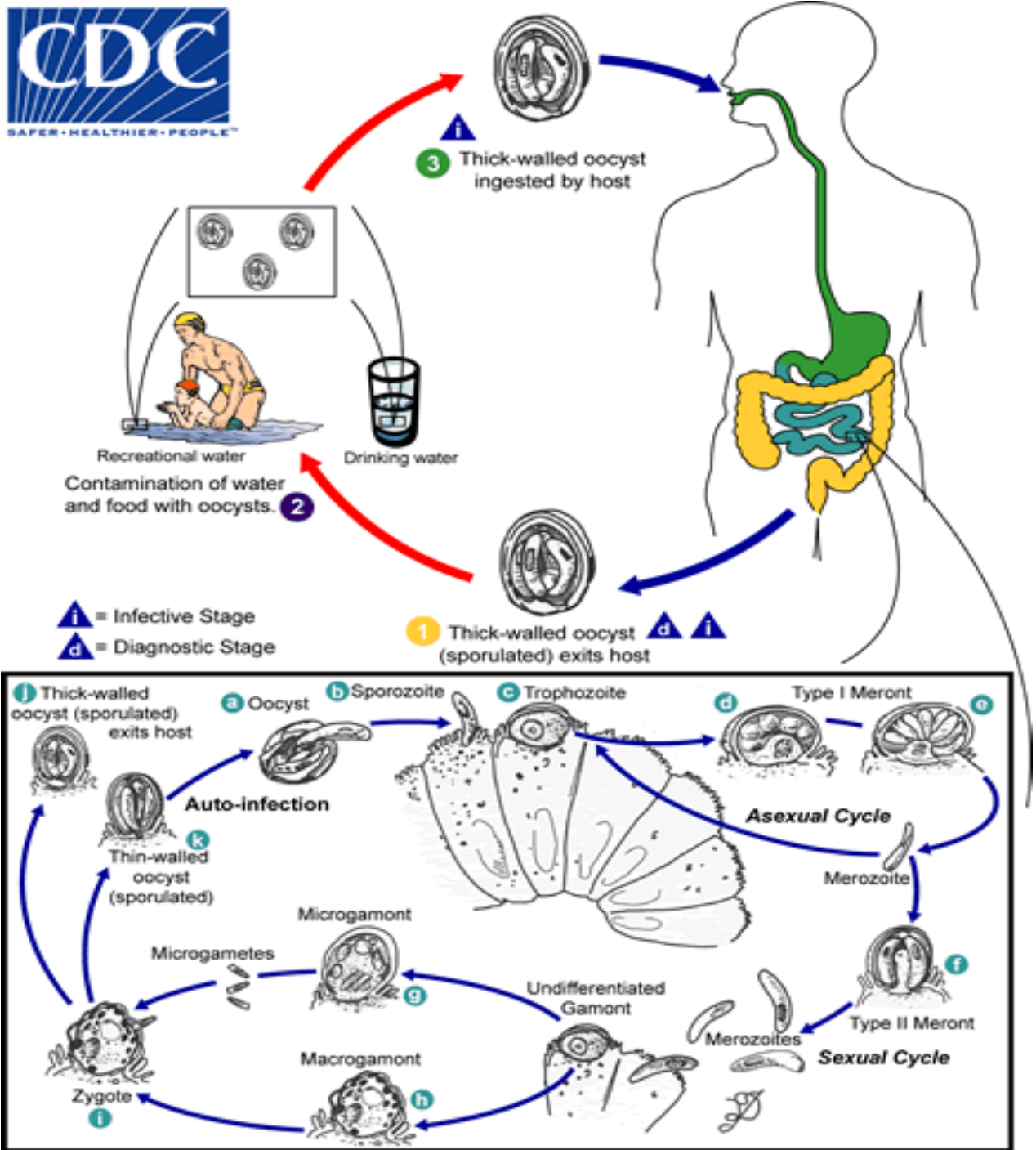
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html

Figura 7. Ciclo de vida *Cyclospora spp.*



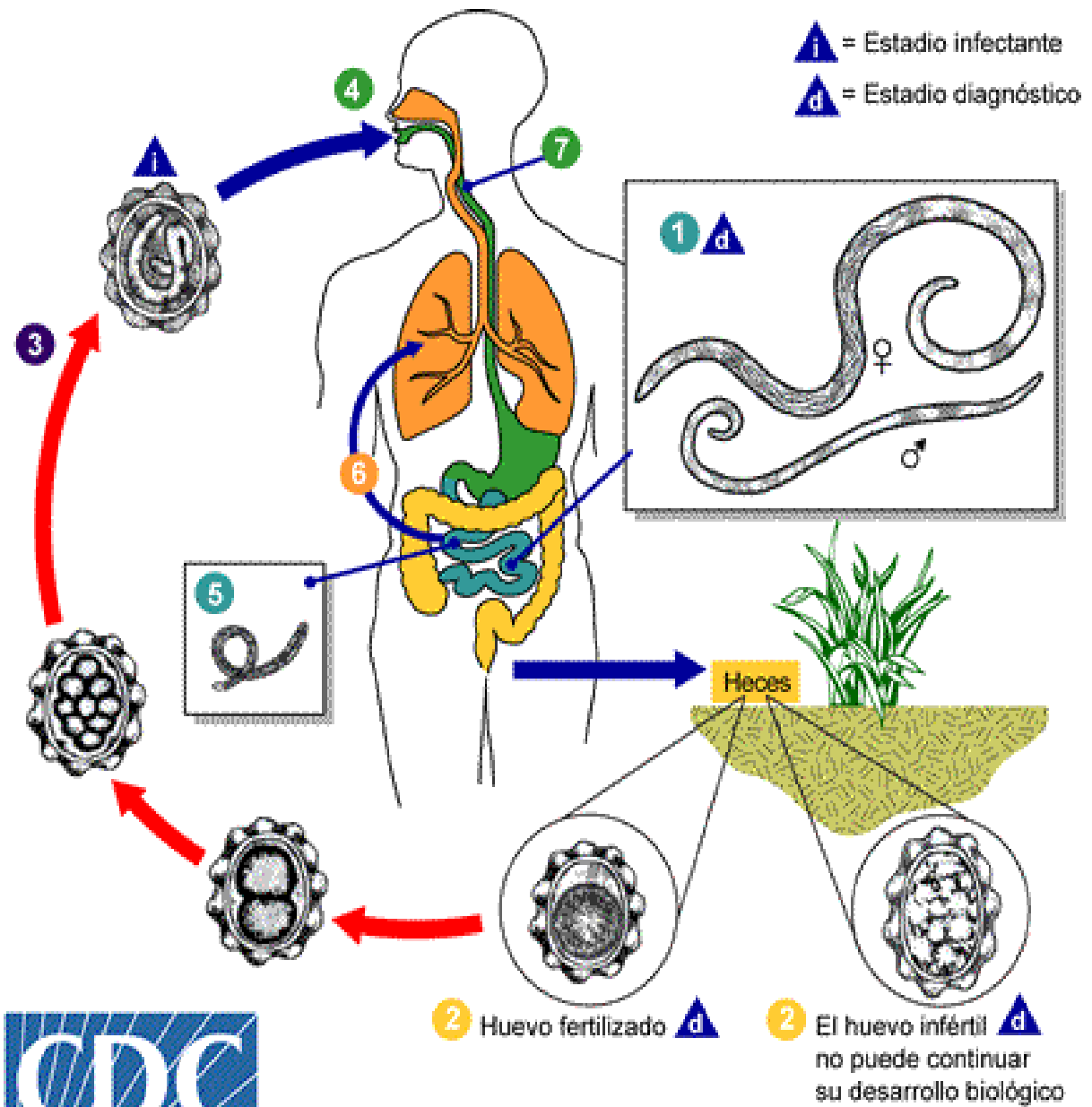
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/cyclosporiasis/index.html

Figura 8. Ciclo de vida de *Cryptosporidium* spp.



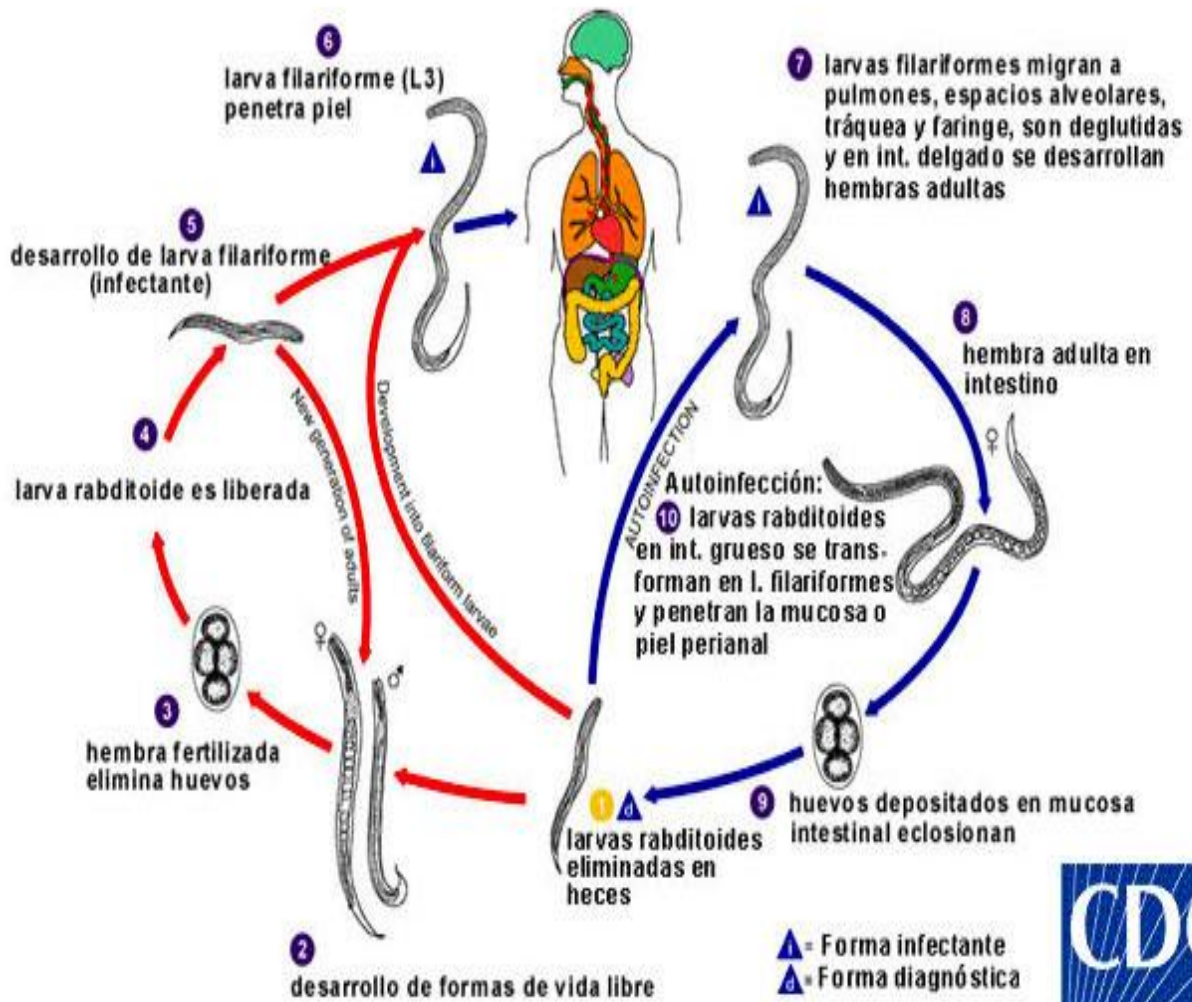
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/cryptosporidiosis/index.html

Figura 9. Ciclo de vida *Ascaris lumbricoides*



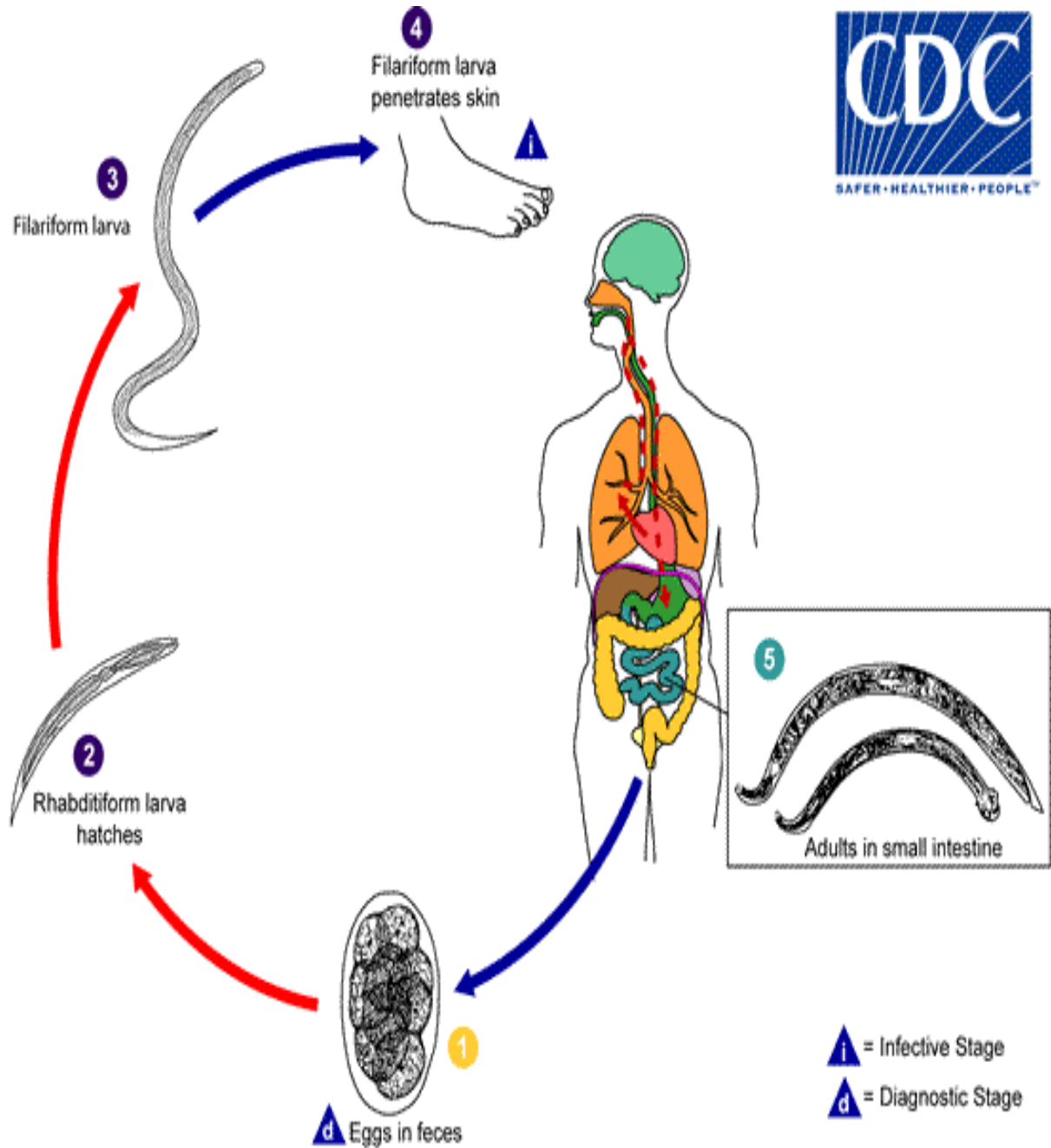
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/index.html

Figura 10. Ciclo de vida *Strongyloides stercoralis*



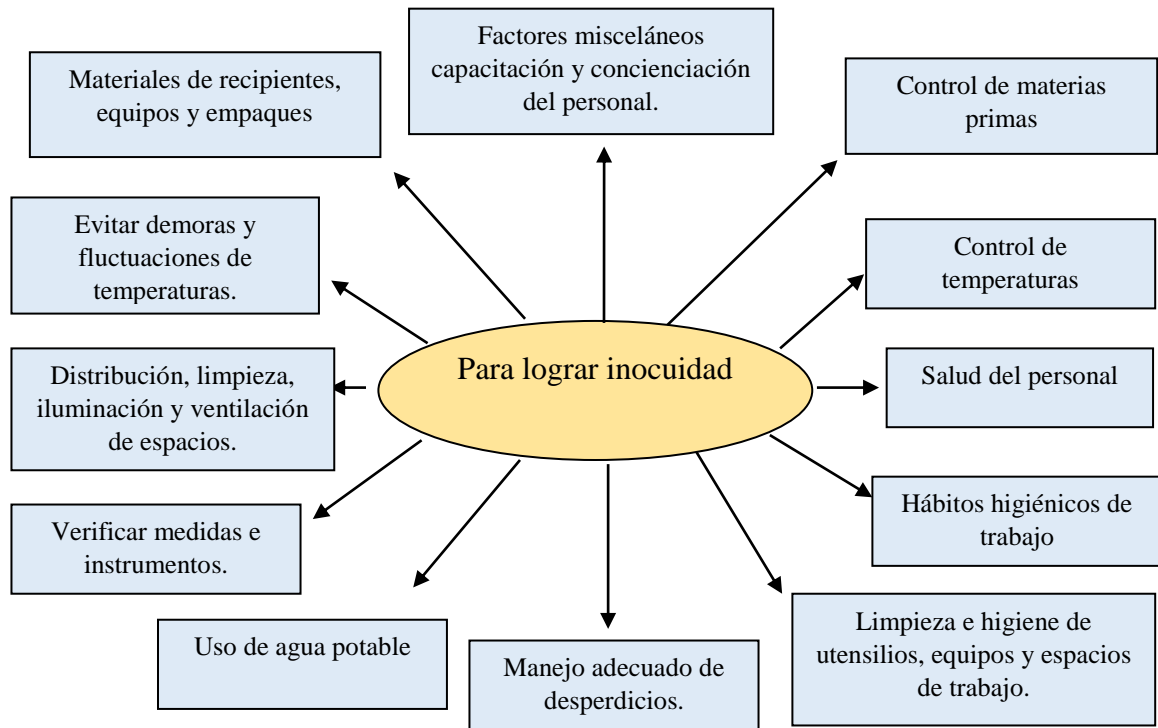
Fuente: www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html

Figura 11. Ciclo de vida *Ancylostomidae spp*



Fuente: www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html

Figura 12. Factores a considerar para lograr la inocuidad de los alimentos.



Fuente: FAO, 2009.