

TRABAJO FIN DE MÁSTER

INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES TROPICALES

ESTUDIO DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN ISLA DE SAL, CABO VERDE

NOELIA ELENA SALAZAR RODRÍGUEZ
CURSO ACADÉMICO 2021-2022

Tutor: Pilar Foronda Rodríguez

Co-Tutor: Edgar Baz González

ÍNDICE

Resumen y abstract	3
1.INTRODUCCIÓN	4
1.1 Contextualización	4
1.2 Patógenos causantes de diarrea	5
1.2.1 Protozoos gastrointestinales	5
1.2.2 Geohelminfos	6
1.3 Ciclo biológico	6
1.3.1 Geohelminfos	6
1.3.2 Protozoos gastrointestinales	8
1.3.2 a. Amebas	9
1.3.2 b <i>Giardia duodenalis</i>	9
1.4 Patología	10
1.4.1 Geohelminfiasis	10
1.4.2 Infecciones por protozoos gastrointestinales	10
1.4.2 a Amebiasis	10
1.4.2 b Giardiasis	10
1.5 Epidemiología	11
1.6 Diagnóstico y tratamiento	11
1.6.1.1 Métodos directos	11
1.6.1.2 Métodos indirectos	12
1.6.2 Tratamiento	15
1.7 Importancia	15
2. OBJETIVO	15
3. MATERIAL Y MÉTODOS	15
3.1 Obtención las muestras	15
3.2 Análisis de datos	15
4. RESULTADOS	16
5. DISCUSIÓN	18
6. CONCLUSIONES	21
Financiación	22
BIBLIOGRAFÍA	22

RESUMEN

Las infecciones parasitarias gastrointestinales, causadas por helmintos y protozoos parásitos, se encuentran entre las más prevalentes en humanos en los países en desarrollo. Concretamente en el archipiélago africano de Cabo Verde la enfermedad diarreica debida a parásitos intestinales toma gran importancia, pues las escasas medidas de saneamiento y las pobres condiciones socio-económicas de la zona favorecen la continuación de los ciclos biológicos de los patógenos responsables, ya que la mayoría de estos parásitos se transmiten a través de agua o alimentos contaminados con heces de personas o animales infectados.

El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en muestras fecales de habitantes de la isla de Sal, Cabo Verde. Se llevó a cabo el análisis microscópico de 48 muestras fecales de heces de la población general, del que se obtuvo una prevalencia general de 16,87% de infección. Se hallaron tres especies de parásitos: *Giardia duodenalis* fue el parásito más frecuente con una prevalencia de 8,33 % (4/48), seguido de *Entamoeba coli* y *Ascaris lumbricoides*, ambos con una prevalencia de 4,17% (2/48). No se detectó ningún caso de multiparasitismo.

Este trabajo pone de manifiesto la necesidad de realizar más análisis en la población de isla de Sal con el fin de mejorar el diagnóstico de la población y aportar nuevos datos a la epidemiología de las infecciones parasitarias gastrointestinales en Cabo Verde.

ABSTRACT

Gastrointestinal parasitic infections, caused by helminths and parasitic protozoa, are among the most prevalent in humans in developing countries. Specifically, in the African archipelago of Cape Verde, diarrhoeal disease due to intestinal parasites takes on great importance, as scarce sanitation measures and poor socio-economic conditions of the area favour the continuation of the life cycles of the pathogens responsible, since the most of these parasites are transmitted through water or food contaminated with feces of infected people or animals.

The aim of this study was to determine the presence of gastrointestinal parasites in fecal samples from inhabitants of Sal Islands, Cape Verde. Microscopic analysis was performed on 48 stool samples from the general population, with an overall prevalence of 16.87% (8/48) infection. Three species of parasites were found: *Giardia duodenalis* was the most common parasite with a prevalence of 8.33% (4/48); followed by *Entamoeba coli* and *Ascaris lumbricoides*, both with a prevalence of 4.17% (2/48). No cases of multiparasitism were detected.

This work highlights the need for more analysis and provide new data to the epidemiology of gastrointestinal parasitic infections in Cape Verde.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización

La República de Cabo Verde (Figura 1) es un Estado africano compuesto por diez islas y cinco islotes que se extiende de Este a Oeste al sur del Trópico de Cáncer, entre los 14º 50' y 17º 20' latitud norte y los 22º 40' y 25º 30' latitud oeste (ICEX, 2021; MAEC, 2020). Entre sus 5 ciudades principales se encuentra la isla de Sal, que ha sido durante varias décadas el referente turístico del país (López-Guzmán et al., 2012).

En África Occidental, las enfermedades infecciosas causan un alto número de muertes al año en niños en edad preescolar y escolar, llegando incluso al 54% del total. Las mayores causas de mortalidad en menores de cinco años incluyen sepsis, tétanos, diarrea, neumonía, paludismo, SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida), sarampión y meningitis.

Más concretamente en Cabo Verde, las enfermedades diarreicas son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad entre la población infantil, aunque en 2016 registró el porcentaje más bajo de defunciones en menores de cinco años de África Occidental con una tasa de mortalidad de 17/1.000 nacidos vivos por lo que ocupa el puesto 80 en el mundo (Sanyang, 2019). Sin embargo, a pesar del impacto que estos cuadros diarreicos pueden tener a nivel mundial, los predictores de prevalencia no se conocen del todo en el país, de forma que cada año se registran casos de enfermedades intestinales en niños que no tienen causa conocida (Colito et al., 2021).



Figura 1. Mapa del archipiélago de Cabo Verde. Rodeada Isla de Sal. Acceso el 15 de junio.

Fuente: Oficina de Información Diplomática, Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación.

Disponible en:

https://www.exteriores.gob.es/Documents/FichasPais/CABOVERDE_FICHA%20PAIS.pdf

1.2 Patógenos causantes de diarrea

Los virus y bacterias son causas frecuentes de enfermedad diarreica, con incidencias del 70% los primeros y un abanico de especies muy amplio las segundas, siendo las más frecuentes *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni* y *Salmonella* spp. (Bustos, 2012). Sin embargo, las parasitosis causadas por helmintos y protozoos parásitos intestinales, son frecuentes en humanos en los países en desarrollo (Haque, 2007) ocupando el siguiente puesto de incidencia detrás de los rotavirus y bacterias como *Escherichia coli*, los principales patógenos productores de diarrea moderada a grave (OMS, 2017). La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cerca de 1.500 millones de personas (24% de la población mundial) está infectada por geohelmintos (OMS, 2022), mientras que en el sector de los protozoos intestinales los hay que son responsables de causar cerca de 280 millones infecciones anualmente (Chourabi et al., 2021). A pesar de las importantes incidencias de infección de todos ellos, es este último grupo el que con mayor frecuencia causa infecciones en los países desarrollados (Haque, 2007).

1.2.1 Protozoos gastrointestinales

Entre los protozoos parásitos intestinales más comunes (Tabla 1) encontramos: *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica* y *Cryptosporidium* spp. Las infecciones intestinales que causan se conocen como giardiasis, amebiasis y criptosporidiosis respectivamente, y están asociadas con procesos diarreicos (Haque, 2007).

En el grupo de las amebas intestinales solo *E. histolytica* es patógena y a pesar de que el 90% de las infecciones que causa son asintomáticas, casi 50 millones de personas sí desarrollan sintomatología pudiendo causar 100.000 muertes anuales (Chou y Austin, 2021). Entre las amebas no patógenas encontramos: *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba dispar* y *Endolimax nana*. Por otro lado, *G. duodenalis* infecta cerca de 280 millones de personas anualmente (Chourabi et al., 2021), miles de las cuales terminan requiriendo hospitalización (Leung et al., 2019). Sin embargo, esta afección suele pasar desapercibida y no se comunica porque entre el 50% y el 75% de las infecciones por *G. duodenalis* son asintomáticas (Leung et al., 2020). El caso de *Cryptosporidium* spp. tiene sintomatología similar, siendo lo más común la diarrea generalmente líquida.

Tabla 1. Principales características de los protozoos patógenos más comunes.

Organismo	Periodo prepatente	Forma en heces	Morfología	Manifestaciones clínicas	Distribución geográfica
<i>Entamoeba histolytica</i>	2-21 días	Quiste, trofozoito	Quistes: forma esférica u oval de 10 a 15 μm . Trofozoitos: forma irregular ameboide alargada, puede medir de 10 a 60 μm .	Diarrea-disentería, ameboma, absesos	Mundial, más frecuente en áreas tropicales y subtropicales
<i>Giardia duodenalis</i>	6-21 días	Quiste, trofozoito	Quistes: forma ovalada, de 11-14 μm de longitud y de 7-10 μm de ancho Trofozoitos: 20 μm de longitud y 15 μm de ancho con una morfología piriforme y una simetría bilateral.	Diarrea, malabsorción, dolor abdominal	Mundial, muy frecuente
<i>Dientamoeba fragilis</i>	Desconocido	Trofozoito	Trofozoitos binucleados de 5 a 15 μm (promedio de 9 a 12 μm)	Diarrea, dolor abdominal	Mundial, poco
<i>Cryptosporidium spp.</i>	4-22 días	Ooquiste maduro	Formas ovoides de entre 4,5 y 7,9 μm .	Diarrea	Mundial, muy frecuente

Fuente: SEIMC. Disponible en:

<https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia35.pdf>

1.2.2 Geohelmintos

Las infecciones por helmintos transmitidos por el suelo son parasitosis causadas por cuatro especies de parásitos helmínticos intestinales (Tabla 2), también conocidos como geohelmintos (Haque, 2007): *Ascaris lumbricoides* (gusano redondo), *Trichuris trichiura* (gusano de látigo), *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (llamados uncinarias o gusanos de gancho).

Tabla 2. Principales características de los geohelminetos.

Geohelmineto	Longitud	Periodo prepatente (semanas)	Vida media	Formas en heces	Modo de infección	Distribución geográfica
<i>Ascaris lumbricoides</i>	20-30 cm	8	1-2 años	Huevos Gusano adulto	Ingestión de huevos infectivos (tras 2-3 semanas en el suelo)	Mundial, más frecuente en países tropicales y subtropicales
<i>Trichuris trichiura</i>	4cm	12	5-15 años	Huevos Raro: gusano adulto	Ingestión huevos infectivos (tras 2-3 semanas en el suelo)	Mundial, más frecuente en países tropicales y subtropicales
Uncinarias: <i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Necator americanus</i>	500 µm 700 µm	4-8	5-7 años 4-20 años	Huevos Larva rhabditiformes si se demora el estudio	(Tras 5-7 días) -Larvas filariformes por vía cutánea por ingestión -Larvas filariformes por vía cutánea	Sudeste asiático, India, Pacífico Sur, cuenca del Mediterráneo, zona andina América. -América Central y del Sur, Asia sudoriental, África tropical

Fuente: SEIMC. Acceso el 16 de mayo de 2022. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia35.pdf>

1.3 Ciclo Biológico

1.3.1. Geohelminintos

Las geohelminiasis se transmiten a los humanos mediante la ingestión de huevos embrionados (*A. lumbricoides* y *T. trichiura*) eliminados a través de las heces del hospedador infectado o bien por la penetración de larvas a través de la piel (*A. duodenale* y *N. americanus*).

Los huevos eclosionan en diferentes zonas del intestino según se trate de una especie u otra (en el caso de *A. lumbricoides* la eclosión se da en el yeyuno pocas horas tras la ingestión de los huevos) y posteriormente las larvas evolucionan a helmintos adultos (Al-Tameemi, 2020). Estos también varían su localización dentro del intestino, acorde a cada especie, y ponen en él miles de huevos cada día. En las zonas que carecen de sistemas adecuados de saneamiento, esos huevos contaminan el suelo (OMS, 2022), lo que puede ocurrir por distintas vías (Figura 2) y continuar el ciclo si algún animal u otro humano entra en contacto con esas heces, o bien con alimentos contaminados por ellas.

En el caso de las uncinarias, de los huevos eclosionan larvas rhabditiformes, las cuales evolucionan a filariformes: la forma infecciosa. Estas penetran en la piel (normalmente en pies descalzos) y por la circulación sanguínea llegan al corazón, luego a los pulmones, penetran en los alvéolos, ascienden por el árbol bronquial y son deglutidas. Posteriormente alcanzan el yeyuno donde residen y maduran hasta convertirse en adultos (CDC, 2019).

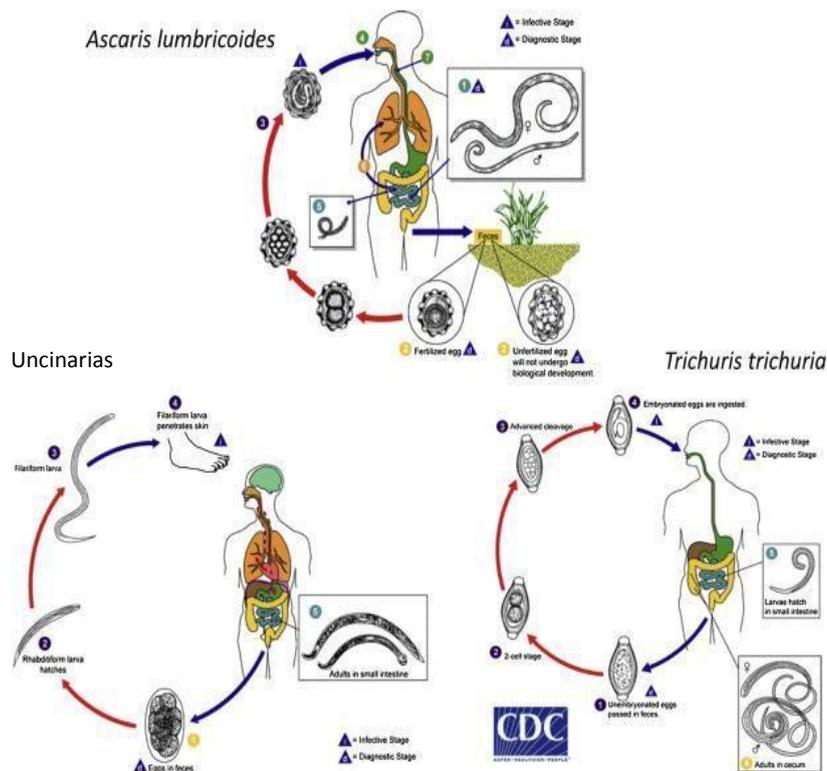


Figura 2. Ciclos biológicos de los principales geohelminintos. Fuente: CDC. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/sth/index.html>

1.3.2. Protozoos gastrointestinales

1.3.2.a Amebas

Los quistes y trofozoítos amebianos se eliminan con las heces (Figura 3). La infección se da por la ingestión de quistes maduros, a través de agua y alimentos contaminados por las heces, aunque también puede haber exposición a quistes infecciosos y trofozoítos durante el contacto sexual. La exquistación se da en el intestino delgado, liberando trofozoítos que migran al intestino grueso, donde se multiplicarán por fisión binaria y producirán quistes que pasarán al medio externo con las heces (CDC, 2019).

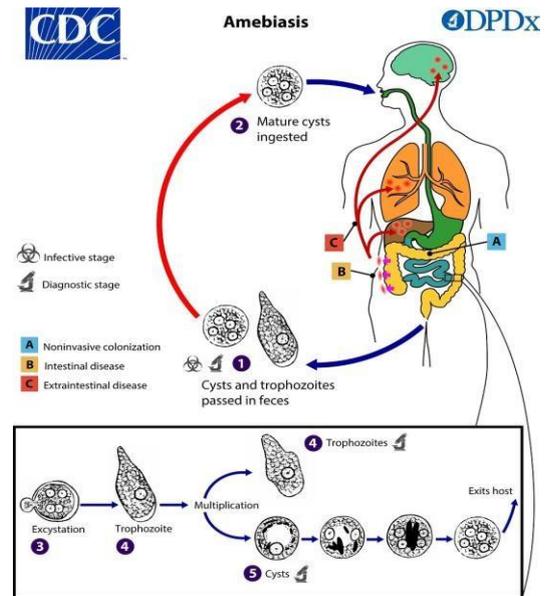


Figura 3. Ciclo biológico general de amebas intestinales patógenas. Fuente: CDC. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>

1.3.2.b *Giardia duodenalis* (= *lamblia* = *intestinalis*)

La infección por *G. duodenalis* comienza con el contacto con los quistes infecciosos del parásito (Figura 4), los cuales se pueden encontrar en agua contaminada, alimentos mal lavados o incluso por transmisión de persona a persona en entornos como guarderías o residencias de ancianos: los principales lugares afectados por brotes de giardiasis. Además, es considerada una zoonosis ya que, a pesar de su limitada importancia epidemiológica, el parásito tiene como reservorios animales domésticos como las ovejas que pueden ser fuente de transmisión de la enfermedad (MSC, 2008).

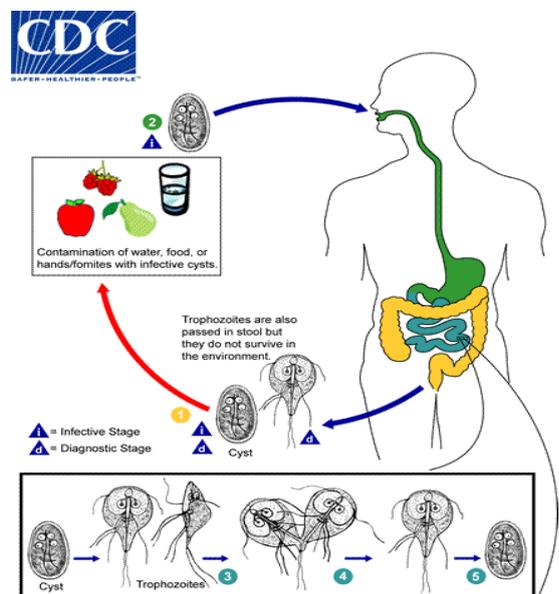


Figura 4. Ciclo biológico de *Giardia duodenalis*. Fuente: CDC. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html>

1.4 Patología

1.4.1 Geohelmintiasis

La mayoría de estas infecciones suelen presentarse como asintomáticas, pero en caso contrario la anorexia, las náuseas y la distensión abdominal son síntomas comunes a las infecciones por geohelminetos.

Ascaris lumbricoides. En el caso de infecciones graves se incluyen complicaciones como el síndrome de Loeffler: un cuadro pulmonar inflamatorio debido a la invasión de larvas de helmintos que genera una respuesta alérgica local pero transitoria (Alparo y Tamayo, 2005), obstrucción intestinal, pancreatitis o desnutrición (Leung et al., 2020).

Trichuris trichiura. En las infecciones masivas aparecen síntomas como diarrea crónica, mucosa, con sangre, tenesmo e incluso prolapso rectal (Carrada, 2004). Dicho parásito y los ancilostómidos son los principales causantes de anemia, además de deficiencias de vitamina A, retraso en el crecimiento, malnutrición y trastornos del desarrollo físico y cognitivo en niños (Murillo-Zavala et al., 2020).

Uncinarias. Sus infecciones suelen ser asintomáticas, pero la unión de las larvas a la pared intestinal puede estimular el dolor abdominal, las náuseas y la anorexia. También puede haber anemia en infecciones graves y desnutrición proteica por pérdida crónica de proteínas plasmáticas.

1.4.2 Infecciones por protozoos gastrointestinales

1.4.2.a Amebiasis

Varias especies de protozoos del género *Entamoeba* spp. colonizan a los humanos, pero no todas están asociadas con enfermedades (CDC, 2019). *Entamoeba histolytica* es la reconocida como ameba patógena, asociada con infecciones intestinales y extraintestinales que son originadas por la ingestión de quistes maduros en alimentos, agua o manos contaminadas con heces (Figura 3). Sus síntomas (heces con sangre, pérdida de peso...) son más graves que los producidos por *Entamoeba coli* que se manifiesta únicamente como una diarrea pasajera (Chou y Austin, 2021).

1.4.2.b Giardiasis

La mayoría de las infecciones son autolimitadas, pero las recurrencias son comunes en áreas endémicas. La infección crónica puede provocar pérdida de peso y malabsorción, y está asociada con retraso en el crecimiento y deterioro cognitivo en niños de países en desarrollo. Además, la giardiasis aguda puede incapacitar a los pacientes durante períodos prolongados y provocar síndromes post infecciosos prolongados, como el síndrome del intestino irritable y la fatiga crónica (Afriyie y Ryan, 2017). Algunos síntomas comunes son: molestias abdominales inespecíficas, diarrea crónica (espumosa, amarillenta y maloliente), flatulencia, distensión abdominal, esteatorrea e incluso intolerancia a la lactosa (MSC, 2008).

1.5 Epidemiología

Ambos grupos de parásitos tienen una distribución mundial, aunque suelen localizarse en regiones cálidas, húmedas e insalubres (Carvalho, 2011). La distribución geográfica se puede encontrar en las tablas 1 y 2. *Ascaris lumbricoides* está presente desde hace décadas en el archipiélago de Cabo Verde: en un estudio realizado en San Nicolau a finales de los años cincuenta se confirmó su presencia en individuos de la isla, al igual que de otros geohelminintos como *T. trichiura*, que fue el segundo helminto más aislado (De Meira et al., 1947).

Por otro lado, a pesar de que la uncinarias también se han descrito en San Nicolau o Boa Vista (De Meira et al., 1947) han sufrido marcadas disminuciones de prevalencias mundiales en Asia y las Américas, no siendo así en el caso del continente africano (Pullan et al., 2014).

En el caso de los protozoos el complejo "*Entamoeba*" también tiene altas prevalencias en Cabo Verde; un análisis realizado en 2011 en la isla de Fogo, reveló que, de las siete especies de parásitos intestinales encontradas, *E. coli* y *E. histolytica/dispar* fueron las más frecuentes, seguido de *G. duodenalis* (Carvalho, 2011). De este grupo *G. duodenalis* es la causa parasitaria más prevalente de diarrea en el mundo desarrollado, y esta infección también es muy común en los países en desarrollo ya que, si bien es de distribución mundial, concentra sus casos en zonas de saneamiento deficiente y guarderías (Haque, 2007).

1.6 Diagnóstico y Tratamiento

El diagnóstico coproparasitológico para muchos parásitos comparte metodología diagnóstica, pues el método principal es el análisis microscópico que permite detectar los huevos o larvas de helmintos, quistes o trofozoítos de protozoos en muestras fecales. Sin embargo, hay muchas otras técnicas que pueden ser empleadas (Tabla 3).

1.6.1.1 Métodos directos

Este tipo de métodos implica la demostración del parásito o partes del mismo, por lo que la calidad de la muestra es crucial. La microscopía es el principal método a utilizar pudiendo hacer un análisis en fresco y aplicar si es conveniente técnicas de concentración y/o de tinción, como Lugol diluido en solución salina (1:5) o tinción tricrómica de Masson para protozoos y así facilitar la observación. Para el diagnóstico de helmintos, se ha de observar huevos o larvas en las heces, mientras que para los protozoos ha de verse trofozoítos o quistes. También existe la posibilidad de hacer cultivos para el diagnóstico de protozoos parásitos, pero es poco frecuente por las exigencias de los mismos (Chávez, 2008).

1.6.1.2 Métodos indirectos

El objetivo de estos métodos es hacer evidente la respuesta inmune del hospedador ante antígenos parasitarios. Algunas de las técnicas serológicas más usadas son la ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) y la inmunocromatografía (Figura 5) ambas con buenos niveles de sensibilidad y especificidad, en especial para *G. duodenalis*, *E. histolytica*, *E. dispar* y *Cryptosporidium* spp. en heces fecales.

El ELISA es de especial utilidad en la diferenciación de *E. histolytica* (patógena) y *E. dispar* (comensal), ya que detecta la adhesina específica de la ameba patógena (Guzmán, 2001). Otra opción es la inmunofluorescencia, directa (IFD) o indirecta (IFI), útil también para el diagnóstico de *G. duodenalis*. Además, hay disponibles métodos de diagnóstico molecular basados en la hibridación del ácido nucleico que ayudan a determinar cepas, especies y género. Por último, la técnica de reacción en cadena de polimerasa (PCR) ha logrado incrementar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de infecciones, algo que ha supuesto un gran avance sobre todo en el grupo de los protozoos que, por la necesidad de cultivos de alta exigencia, antiguamente eran muy difíciles de obtener. Hay distintas modalidades de la técnica, entre las que están la PCR cuantitativa (qPCR), su formato multiplex (qPCRm) o la nested PCR (o anidada). Algunas características se encuentran en la Tabla 4.

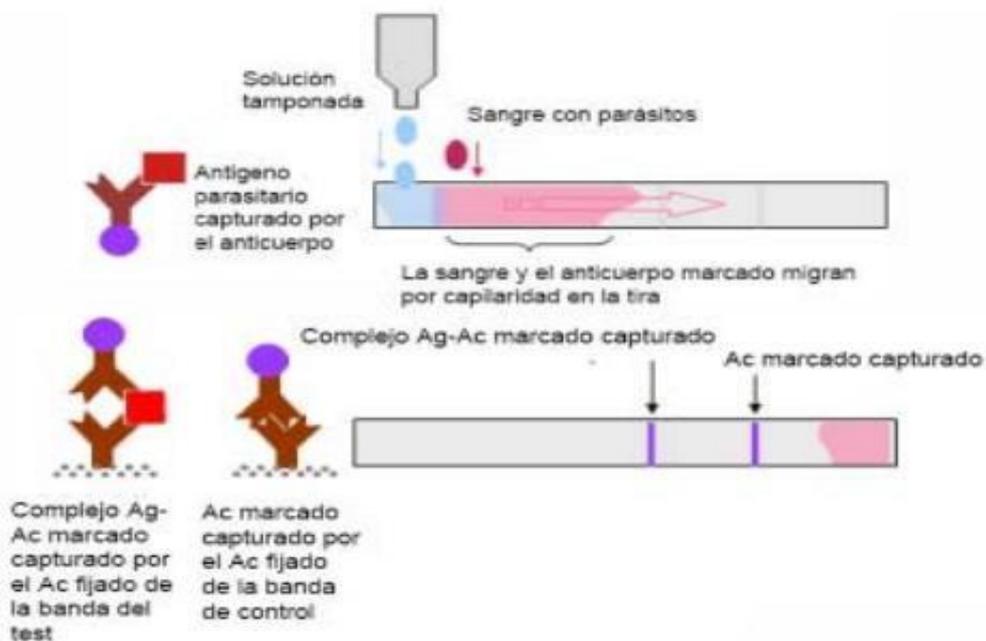


Figura 5. Fundamento de la técnica de inmunocromatografía.
Fuente: SEIMC, Procedimientos en Microbiología Clínica.

Tabla 3. Métodos diagnósticos de los principales parásitos gastrointestinales. Fuente: MEDICINE 2010;10(54). Enfermedades infecciosas: parasitosis. Elsevier.

Protozoo	Técnicas directas	Detección antigénica	Serología	Otras
<i>Entamoeba histolytica</i>	Colitis: Estudio coproparasitario	Colitis: Detección de adhesina	Colitis: ELISA	Colitis/abscesos; cultivo, estudio de zimodemas PCR
	Abscesos: Estudio parasitario	Abscesos: Detección de adhesina en suero o aspirado del absceso	Abscesos: ELISA	Abscesos: Estudios de imagen
Otras amebas no patógenas: <i>E. coli</i> , <i>E. hartmanni</i> , <i>E. dispar</i> , <i>Endolimax nana</i>	Estudio coproparasitario		Solo disponible para la identificación de <i>E. histolytica</i>	Molecular: limitado, actualmente, a laboratorios de investigación o especializados
<i>Giardia duodenalis</i>	Estudio coproparasitario	Detección de Ag GSA 65 en heces	No útil	PCR
<i>Cryptosporidium spp.</i>	Estudio coproparasitario Tinción de Kinyoun/ inmunofluorescencia	Detección de isomerasa	No útil	PCR
<i>Ascaris spp.</i> <i>Trichuris trichiura</i> / Uncinarias	Estudio coproparasitario	No útil	No útil	No útil

Amarillo: técnica/s de elección. Naranja: técnica/s complementarias/especiales. Rojo: técnicas experimentales y/o investigación.

Tabla 4. Métodos de diagnósticos molecular de los principales parásitos gastrointestinales. Fuente: (Cañavate et al., 2009; Dacal et al., 2020).

Especie	Técnica	Comentario
<i>Ascaris lumbricoides</i>	qPCR, qPCRm	Se dispone de numerosas técnicas moleculares para la detección de este parásito, la mayoría dirigidas a la amplificación de la región ITS en formato múltiple utilizando sondas TaqMan ^{44,45} , o combinadas con la plataforma Luminex ^{®46} .
<i>Cyclospora cayetanensis</i> , <i>Cryptosporidium</i> . <i>Entamoeba histolytica</i> y <i>Giardia duodenalis</i>	FilmArray [®]	Ensayos de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real disponibles comercialmente para la detección simultánea de parásitos entéricos.
<i>Entamoeba histolytica</i>	LAMP, nPCR, qPCR, qPCRm, ELISA, ICT	Las PCR anidadas y semianidadas ofrecen mejores rendimientos que las PCR directas, y se utilizan tanto para la detección como para el genotipado de patógenos protozoarios. Las qPCR, debido a su elevada sensibilidad, relativa sencillez de manejo y rapidez, están específicamente diseñadas para fines diagnósticos y se utilizan cada vez más en laboratorios clínicos, sobre todo en su formato múltiple.
<i>Giardia duodenalis</i>	nPCR, qPCR, qPCRm, ICT, IFD, ELISA	

1.6.2 Tratamiento

Respecto al tratamiento de la ascariasis es fundamentalmente antihelmínticos para cualquier especie del género: albendazol y mebendazol son los indicados para los niños y las mujeres no embarazadas, mientras que en el caso de gestantes el fármaco de elección es el pamoato de pirantel. Para las parasitaciones por *E. histolytica* y *Giardia duodenalis* el tratamiento consiste en la administración de metronidazol (siendo este el de elección para los niños) o tinidazol en monodosis o utilizar nitazoxanida o mepacrina como alternativa. En casos de giardiasis que no respondan al tratamiento se puede asociar quinacrina con metronidazol y si se tratara de una gestante se utilizará paramomicina como fármaco de elección. (MSC, 2008).

1.7 Importancia

La intensidad y patogenicidad de estas parasitaciones intestinales viene determinada por dos grupos de factores: por un lado, los relativos a la propia infección, como especie infectante, carga parasitaria y estado inmunológico del hospedador; y por otro de las condiciones socio- económicas y de saneamiento ambiental de las zonas afectadas (Sotomayor et al., 2021).

Por ello, a pesar de que estas parasitaciones intestinales rara vez causan la muerte, la carga de morbilidad de las infecciones que producen sí conforma un problema, y viene dada por los efectos crónicos e insidiosos en la salud y en el estado nutricional del hospedador (Haque, 2007).

2. OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de parásitosgastrointestinales en muestras fecales de habitantes de la isla de Sal, Cabo Verde, empleando la microscopía óptica.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo es un estudio descriptivo sobre el análisis de muestras fecales de habitantes de Cabo Verde.

3.1 Obtención de muestras

Un total de 48 muestras fecales de habitantes de la Isla de Sal, Cabo Verde, fueron cedidas para su análisis en tubos Eppendorf® con una disolución acuosa de formol al 10% (v/v). Se tomaba 200 µL de muestra para colocar en un portaobjetos, colocando posteriormente un cubreobjetos sobre la gota de material fecal para el análisis mediante microscopía óptica en fresco (Leica DM 750) con diferentes aumentos, un primer aumento con el objetivo 10x y finalmente, con el objetivo 40x.

3.2 Análisis de datos

Los datos de las muestras se introdujeron en una hoja de cálculo de Excel, que luego se exportó al programa IBM SPSS especificando el resultado del análisis de microscopía. . Más tarde se estudió la

estadística descriptiva de ciertas variables cualitativas, de las cuales se obtuvieron frecuencias y porcentajes, además de crear varios gráficos que posteriormente ayudarían a la interpretación de los datos. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el método del Chi cuadrado con $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

En 8 de las 48 muestras estudiadas (16,87%) se identificó al menos un tipo de parásito (Figura 6).

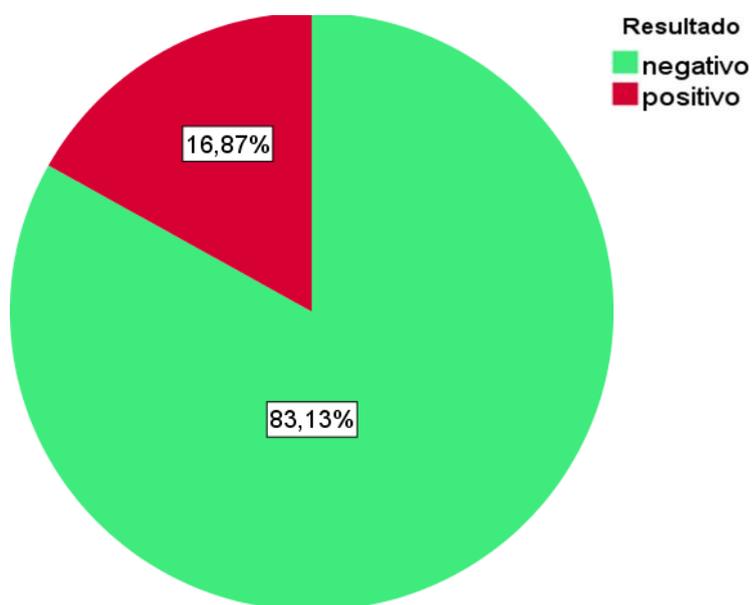


Figura 6. Gráfico circular del análisis de muestras fecales de habitantes de la isla de Sal. Se muestra en rojo los resultados positivos y en verde los resultados negativos para infección por parásitos.

Se detectaron tres especies diferentes: quistes de *G. duodenalis* (imagen 1) y *E. coli*. Y huevos de *A. lumbricoides* (imagen 2). El más frecuente fue *G. duodenalis*, del que se obtuvieron 4 (8,33%), seguido de *A. lumbricoides* y *E. coli*, ambos con 2 casos positivos (4,17%) (Figura 7). Ninguna muestra resultó ser positiva en dos o más especies distintas de parásitos, por lo que no hubo ningún caso de multiparasitismo.

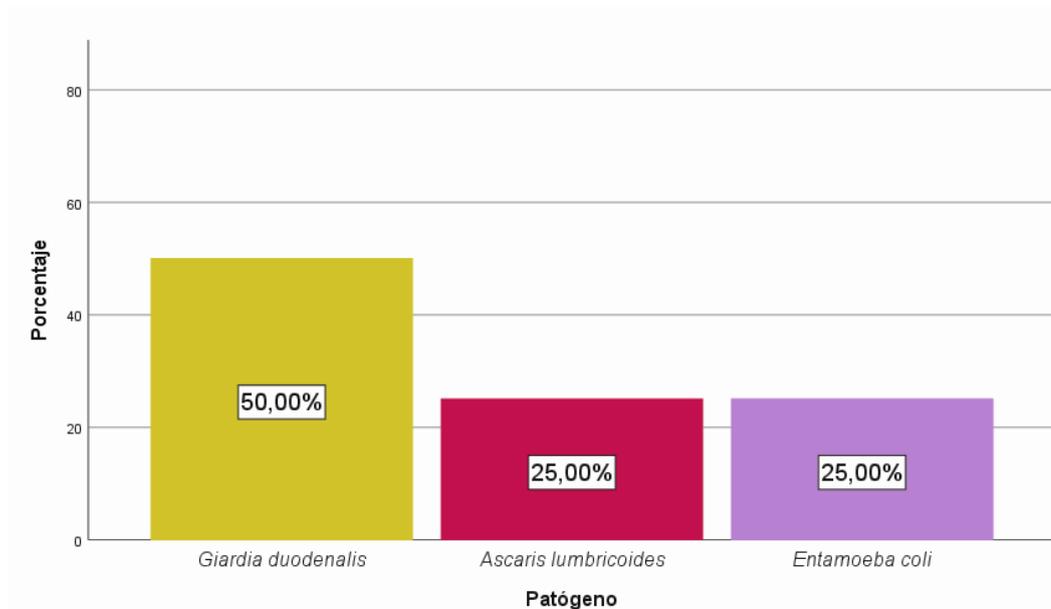


Figura 7. Gráfico de barras según la frecuencia (en porcentaje) de parásitos en las muestras fecales positivas de habitantes de la isla de Sal.

La prevalencia de infección general obtenida (16,87%) refleja una disminución frente a la registrada en 1947, año en el que se hizo el estudio de parásitos en heces de habitantes de la isla de Sal más reciente hasta la fecha: se recolectaron 278 muestras de individuos y el 29,89% (83/278) estaban infectadas (De Meira, 1947). Las cifras obtenidas fueron comparadas con los resultados de este trabajo (Tabla 5) y el análisis de Chi cuadrado determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las prevalencias de cada parásito en los diferentes años.

Tabla 5. Cuadro comparativo entre resultados obtenidos en diferentes estudios de parásitos gastrointestinales en Isla de Sal, Cabo Verde.

Especie	Año 2021 (TFM)	Año 1947 (De Meira et al.)	Metodología diagnóstica
<i>Giardia duodenalis</i>	8,33% (4/48)	5,40 % (15/278)	Microscopía óptica
<i>Entamoeba coli</i>	4,17% (2/48)	1,43 % (4/278)	Microscopía óptica
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4,17% (2/48)	6,83 % (19/278)	Microscopía óptica
N total	48	278	

5. DISCUSIÓN

Categorizadas entre las enfermedades desatendidas (Urdaneta et al., 2019) las parasitosis intestinales son más frecuentes en países en vías de desarrollo, cuyos porcentajes de incidencia varían de un 30% a un 60%, que, en países desarrollados, donde sus valores pueden ser inferiores al 2% (Garcés, 2015). Entre estos intervalos está nuestro resultado: una prevalencia que se acerca al 17%, siendo Cabo Verde un país de desarrollo intermedio (Informe sobre Desarrollo Humano, 2020).

El análisis de nuestros datos de la isla de Sal, muestra diferencias frente a resultados de otros estudios anteriores, algunos incluso en otras islas del archipiélago (Tabla 6). Factores que pueden explicar las diferencias se describen a continuación.

Tabla 6. Parásitos gastrointestinales detectados por islas en Cabo Verde.

Parásitos	Sal	Santiago	Boa Vista	San Nicolau
<i>Giardia duodenalis</i>	2, *	1, 3, 4	2	2
<i>Entamoeba coli</i>	2, *	1, 3, 4	2	2
<i>Entamoeba histolytica</i>	2	3	2	2
<i>Balantidium coli</i>				2
<i>Cryptosporidium</i> spp.		1, 4		
<i>Enterocytozoon bieneusi</i>		1		
<i>Hymenolepis nana</i>	2	1, 4		
<i>Endolimax nana</i>		3		
<i>Blastocystis hominis</i>		1, 3		
<i>Blastocystis sp.</i>		4		
<i>Pentatrichomonas hominis</i>	2		2	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2, *	1, 4	2	2

Parásitos	Sal	Santiago	Boa Vista	San Nicolau
<i>Enterobius vermicularis</i>	2	1	2	2
<i>Enterobius sp.</i>		4		
<i>Taenia saginata</i>	2			
<i>Taenia solium</i>	2		2	
<i>Tania sp.</i>		4		
<i>Trichuris trichiura</i>	2			2
<i>Ancylostoma duodenale</i>				2
<i>Necator americanus</i>				2
<i>Strongyloides sp.</i>		4		

1. (García, 2017) García, MSN (2017). *Monitorização da ocorrência de enteroparasitoses e de anemia em crianças em idade escolar e deteção molecular dos isolados, em Salina-Pedra Badejo, Ilha de Santiago, Cabo Verde* (Tesis de doctorado, Instituto de Higiene e Medicina Tropical).
2. (De Meira et al., 1947). De Meira, M. T. V., Nogueira, J. F. P., Simoes, T. S. (1947). Intestinal Parasitism in the Islands of Sal, Boa Vista, and S. Nicolau (Cape Verde). *Anais do Instituto de Medicina Tropical*, 4, 239-56.
3. Correia, L., y Lima, H. S. C. Ocorrência de anemia e protozoários intestinais entre crianças num jardim de infância do Tarrafal, Ilha de Santiago-Cabo Verde. *Biosaúde*, 20(2), 46-54
4. Colito, D., Dorta-Guerra, R., Da Costa Lima, H., Pina, C., Gonsalvez, D., Valladares, B. y Foronda, P. (2021). Intestinal parasites among children with diarrhoea from Santiago (Cape Verde). *Archivos de Enfermedades en la Infancia* .

** Análisis actual, Trabajo de Fin de Máster.

A. Condiciones climáticas.

La geografía de las diferentes islas de Cabo Verde le otorga al archipiélago condiciones climáticas que repercuten en la diversidad de parásitos que cada isla alberga. Isla de Sal cuenta con una orografía llana, le afectan vientos secos del Sáhara y tiene una temperatura media anual en torno a 25 °C, lo que la clasifica como una isla con clima “árido” que registra los valores más bajos de precipitación del archipiélago, siendo su máximo los 25 mm de agua en el mes de septiembre.

Sin embargo, la isla de Santiago cuenta con altitudes más elevadas, un relieve accidentado y temperaturas medias de entre 18- 24°C, lo cual favorece sus máximos de precipitación cercana los 180 mm de agua entre los meses de agosto y octubre (Neves et al., 2017).

Estas variaciones climáticas de una isla a otra pueden explicar las diferentes prevalencias de parásitos entre la isla de Santiago y la Isla de Sal.

En Santiago, un estudio realizado por Colito et al., en 2018 reveló especies de parásitos que no se encontraron en este análisis de Isla de Sal (como especímenes de *Hymenolepis nana*, *Taenia* sp., *Enterobius* sp., *Strongyloides* sp., *Blastocystis* sp., o *Cryptosporidium* sp.), además de que la mayoría de los valores estuvieron por debajo de los de las muestras de 2018. En ese momento las prevalencias fueron: *A. lumbricoides* un 19% (4,17% actual), *G. duodenalis* 32.4% (8,33% en 2021) y *E. coli* 3.8%. Este último es el único dato de prevalencia que se ha visto aumentado en estos años. El hecho de que la mayoría de los valores de Isla de Sal estén por debajo de los de Santiago, podría deberse a la intolerancia de este tipo de patógenos intestinales al clima seco.

B. Método diagnóstico

Estas diferencias también pueden ser atribuibles al método diagnóstico, ya que en este estudio solo se utilizó la microscopía óptica para el análisis en fresco de las muestras, mientras que el de 2018 de Colito et al., y el de García en 2017 utilizaron técnicas moleculares, para la detección de *G. duodenalis*, entre otros. En el caso de los helmintos ambos estudios los detectaron por microscopía. Además, en este trabajo tampoco se emplearon tinciones, algo necesario para detectar parásitos como *Cryptosporidium* spp., lo que limita el espectro de patógenos a revelar.

C. Población de estudio.

La mayoría de estudios se han llevado a cabo en niños en edad escolar y preescolar, lo que limita la comparación de los resultados con análisis que también describen patógenos en adultos, pues los parásitos gastrointestinales tienen su mayor incidencia en los menores de 5 años. En 2017 se estudió la frecuencia de enteroparásitos en niños de una escuela de infantil y primaria en la isla de Santiago, obteniéndose una frecuencia general de parásitos intestinales del 70% (García, 2017). Este resultado es difícilmente comparable al 16,67% obtenido actualmente, pues los individuos de este estudio forman parte de la población general, incluyendo por tanto, adultos. El mismo caso ocurre con el estudio de Carvalho en 2011, en el que las muestras se tomaron de niños entre 6-16 años, y en el de Colito et al., que estudiaron muestras de niños de 18 meses a 12 años.

D. Tamaño muestral.

En el año 1947 se llevó a cabo un análisis en diferentes islas del archipiélago de Cabo Verde. Más concretamente, en isla de Sal se examinaron 278 individuos de los cuales el 30% (83/278) resultaron positivos en alguna infestación intestinal (De Meira et al., 1947). A pesar de que la técnica diagnóstica, la microscopía óptica, coincide con la empleada en este análisis, el tamaño muestral fue mucho mayor en el citado año, lo cual puede explicar la mayor prevalencia de infección frente al 16,87% actual. El mismo caso se da en el estudio de Carvalho en 2011, en el que se tomaron 200 muestras y en el de Colito et al., en el que se estudiaron 105 niños.

Esto implica una notoria disminución en las prevalencias de parasitosis, que puede ser debida a las mejoras en las condiciones de vida o los recientes esfuerzos de desparasitación (Pullan et al., 2010).

Pero el análisis del tiempo transcurrido revela que más de 70 años de avance, no han sido suficientes para el continente africano, que aún necesita reforzar ciertos elementos básicos, como la mejora de las redes de depuración o la prestación de servicios sanitarios (López, 2015).

Muchos autores coinciden en la importancia de las condiciones higiénicas de los individuos, que puede resultar en aumentos de parasitación. Concretamente, en el estudio de la isla de Santiago de 2018 se vieron asociaciones con posibles factores de riesgo como el consumo de agua no embotellada y el aumento del riesgo de infección por bacterias y parásitos en general, como *G. duodenalis*, *Cryptosporidium sp.* y *A. lumbricoides* (Colito et al., 2021).

Queda patente entonces, la influencia de la pobreza, el desarrollo económico, la falta de higiene y educación sanitaria en la transmisión de estas parasitosis.

CONCLUSIONES

Tras el análisis de muestras realizado y la bibliografía consultada, de esta memoria se puede concluir lo siguiente:

1. En la isla de Sal se confirma la presencia en la actualidad de los parásitos *Giardia duodenalis*, *Entamoeba coli* y *Ascaris lumbricoides*, previamente detectados hace más de 70 años y con similares prevalencias.
2. No se detectaron otros parásitos citados previamente, pudiendo deberse a las mejoras en las condiciones de saneamiento en la isla de Sal.

3. Se confirma *Giardia duodenalis* como el parásito más prevalente en la isla de Sal, coincidiendo con datos para otras islas del archipiélago de Cabo Verde.

4. Considerando las vías de transmisión de estos parásitos, se destaca la necesidad de una mejora en el saneamiento para un mejor control y prevención de la transmisión de estos parásitos.

Financiación.

Financiado por FUNC CET; Vicerrectorado de Proyección, Internacionalización y Cooperación (Universidad de La Laguna).

BIBLIOGRAFÍA

Afriyie, S.E., Ryan, U. Cryptosporidium and Giardia in Africa: current and future challenges. *Parasites Vectors* 10, 195 (2017). <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2111-y>

Alparo, I., & Tamayo Meneses, L. (2005). Síndrome de Loeffler: Presentación de un caso. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 50(2), 69-73.

Al-Tameemi, K., Kabakli, R. (2020). Ascaris lumbricoides: Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y control. *Asian J Pharm Clin Res* , 13 (4), 8-11.

Bustos, Á. (2012). Diarreas bacterianas. *Revista de enfermedades infecciosas en pediatría 2012*. 149-153. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2012/eip122i.pdf>

Cañavate, C, Martín-Rabadán, P., Martínez-Ruiz, R., Cuadros, J. (2010). El laboratorio de microbiología ante las enfermedades parasitarias importadas. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28(10), 719-725.

Carrada, B. T. (2004). Trichuriasis: Epidemiology, diagnosis and treatment. *Revista Mexicana de pediatría*, 71(6), 299-305.

Carvalho, P. (2011). Prevalência de parasitoses intestinais nas crianças e conhecimentos, atitudes e práticas dos encarregados de educação-estratégias de intervenção (ilha do Fogo, Cabo Verde) (Doctoral dissertation, Instituto de Higiene e Medicina Tropical).

Centers for Disease Control and Prevention. (2019). Amebiasis - Causal Agents. <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>

Centers for Disease Control and Prevention. (2010). Parasites - Ascariasis - Causal Agents - Biology. <https://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/biology.html>

Chávez N, E. (2008). Diagnóstico de protozoarios intestinales frecuentes en niños. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 47(3), 169-177.

Chou, A. y Austin, R. (2021). Entamoeba histolytica. National Library of Medicine. Publicación de StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557718/>

Chourabi, M., Boughattas, S., Abdallah, AM, Ismail, A., Behnke, JM, Al-Mekhlafi, HM y Abu-Madi, M. (2021). Diversidad genética y prevalencia de Giardia duodenalis en Qatar. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* , 11 , 652946. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.652946>

Colito, D.A., Dorta-Guerra, R., Da Costa Lima, H.S., Pina, C., Gonsalvez, D., Valladares, B. y Foronda, P. (2021) Intestinal Parasites among children with diarrhoea from Santiago (Cape Verde). *Arch Dis Child*. 319978

Correia, L., y Lima, H. S. C. Ocorrência de anemia e protozoários intestinais entre crianças num jardim de infância do Tarrafal, Ilha de Santiago-Cabo Verde. *Biosaúde*, 20(2), 46-54

Dacal, E., Köster, P. C., y Carmena, D. (2020). Diagnóstico molecular de parasitosis intestinales. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 38, 24-31.

De Meira, M. T. V., Nogueira, J. F. P., Simoes, T. S. (1947). Intestinal Parasitism in the Islands of Sal, Boa Vista, and S. Nicolau (Cape Verde). *Anais do Instituto de Medicina Tropical*, 4, 239-56.

Garcés, E., Clavel Parrilla, A. (2015). Prevalencia de parásitos intestinales en una consulta de pediatría de un centro de salud de Zaragoza. Facultad de Medicina Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Zaragoza.

Garcia, M. S. N. (2017). Monitorização da ocorrência de enteroparasitoses e de anemia em crianças em idade escolar e deteção molecular dos isolados, em Salina- Pedra Badejo, Ilha de Santiago, Cabo Verde (Doctoral dissertation, Instituto de Higiene e Medicina Tropical).

Guzmán, C. E., López, M. C., Reyes, P., Gómez, J. E., Corredor, A., & Agudelo, C. (2001). Diferenciación de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* en muestras de materia fecal por detección de adhesina de *E. histolytica* mediante ELISA. *Biomédica*, 21(2), 167-71.

Haque, R. (2007). Human intestinal parasites. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 25(4), 387–391. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2754014/>

ICEX España Exportación e Inversiones. (2021). Ficha país. Cabo Verde. <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/ficha-pais-cabo-verde-doc2021894172.html?idPais=CV>

Instituto Vasco de Estadística. (2020). Índice de Desarrollo Humano por indicadores según países. Recuperado el 20 de junio de 2022, de https://www.eustat.eus/elementos/ele0013500/ti_indice-de-desarrollo-humano-por-indicadores-segun-paises-2019/tbl0013566_c.html

Kaur, R., Arora, N., Rawat, S. S., Keshri, A. K., Singh, N., Show, S. K., Kumar, P., Mishra, A., & Prasad, A. (2021). Immunoinformatics driven construction of multi-epitope vaccine candidate against *Ascaris lumbricoides* using its entire immunogenic epitopes. *Expert Review of Vaccines*, 20(12), 1637–1649. <https://doi.org/10.1080/14760584.2021.1974298>

Leung, A., Leung, A., Wong, A., y Hon, K.L. (2020). Human Ascariasis: An Updated Review. *Recent patents on inflammation & allergy drug discovery*, 14(2), 133- 145. <https://doi.org/10.2174/1872213X14666200705235757>

Leung, A., Leung, A., Wong, A., Sergi, C. M., & Kam, J. (2019). Giardiasis: An Overview. *Recent patents on inflammation & allergy drug discovery*, 13(2), 134–143.

López-Guzmán, T., Alector-Ribeiro, M., Orgaz-Agüera, F., Marmolejo-Martín, J. A. (2015). El turismo en Cabo Verde: Perfil y valoración del viajero. *Estudios y perspectivas en turismo*, 24(3), 512-528.

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2008). *Guía de enfermedades infecciosas importadas*. <https://www.sanidad.gob.es/gl/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/migracion/docs/GuiaEnInflImp.pdf>

Murillo-Zavala, A., Rivero, Z., y Bracho-Mora, A. (2020). Parasitosis intestinales y factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. *Kasmera*, 48, 1, e48130858. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3754787>

Neves, D. J. D., Silva, V. D. P. R. D., Almeida, R. S. R., Sousa, F. D. A. S. D., & Silva, B. B. (2017). Aspectos gerais do clima do arquipélago de Cabo Verde. *Ambiência Guarapuava (PR)*, 13(1), 59-73.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2017). Enfermedades diarreicas. Recuperado el 18 de abril de 2022 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

Organización Mundial de la Salud (OMS). Geohelmintiasis. (2022). Recuperado el 23 de abril de 2022 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>

Pullan, RL, Smith, JL, Jasrasaria, R. et al. Cifras globales de infección y carga de enfermedad de las infecciones por geohelminthos transmitidas por el suelo en 2010. *Vectores de parásitos* 7, 37 (2014). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-37>

Sanyang, Y. (2019). Prevalence of under-five years of age mortality by infectious diseases in West African region. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 11, 100175.

Sotomayor, J., Cisne, Y. y Palacios, M. (2021). *Frecuencia de parásitos intestinales en las muestras de heces de niños de 6-15 años habitantes del barrio el rosario del casco urbano de la ciudad de Esteli en el periodo del año 2020*. [Tesis]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Recuperado el 22 de mayo de 2022 de: <https://repositorioiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM15588>

Urdaneta, Y., Sojo Milano, M., Sojo Milano, E., Pérez, A. y Salazar, J. (2019). Epidemiología de parasitosis intestinales en la comunidad urbana Coropo III, estado Aragua. Venezuela, 2017. *Boletín de malariología y salud ambiental*, 59(1).
<http://iaes.edu.ve/iaespro/ojs/index.php/bmsa/article/view/50/24>

World Health Organization (WHO). (2022). Geohelminthiasis.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>

World Health Organization (WHO). (2019). Amebiasis - Entamoeba histolytica -Parasite Biology.
Recuerpado el 22 de mayo de: <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>

