

FORMACIÓN DE ESCUELAS SALUDABLES: ESTUDIO DE  
PARASITOS INTESTINALES EN NIÑOS DE LA PROVINCIA DE  
TRUJILLO (PERÚ).

TESIS DOCTORAL



UNIVERSIDAD DE GRANADA  
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

Gregorio Pérez Cordon  
Granada, 2007



## **1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.**

### **1.1. Las parasitosis.**

Las parasitosis constituyen un importante problema de salud pública que afecta principalmente a los países en vías de desarrollo. Una elevada tasa de las mismas en una región expresa deficiencias en el saneamiento ambiental, en la educación y nivel socioeconómico de la población involucrada, unida a la indiferencia de los dirigentes políticos y de las autoridades sanitarias ( UNICEF, 1999 ; Cooper, E., 1991).

En determinadas áreas de estos países desfavorecidos existe una prevalencia persistente de determinadas parasitosis debido a las reinfecciones, que conduce a una endemidad crónica. Son múltiples los factores intervinientes, como variables ecológicas, ambientales, inmunológicas, genéticas, fisiológicas y nutricionales, dentro de un marco sociocultural y económico deficiente ( PROAPS-Argentina, 2004) . Las infecciones parasitarias afectan a individuos de todas las edades, pero son los niños los que padecen en mayor medida los síntomas clínicos. Si bien las poblaciones pobres son las más expuestas, en niveles sociales más altos, prevalecen infecciones que se adquieren a través de los alimentos (carne poco cocinadas, vegetales y pescado crudo, etc.), agua, fómites, etc...( Quevedo y col., 1990).

En muchas ocasiones las parasitosis tienen características de infecciones familiares con diferentes manifestaciones clínicas, lo que hace que un determinado caso clínico sea el indicador de la infección en otros convivientes. Por otra parte, el surgimiento y conocimiento de patologías y tratamientos que involucran alteraciones inmunológicas (p.e., SIDA, trasplantes de órganos, medicación con corticoides y drogas oncológicas) hace que estos pacientes se vuelvan vulnerables a gérmenes, antes infrecuentes o a exacerbaciones de infecciones parasitarias ( PROAPS-Argentina, 2004).

### **1.2. Las parasitosis intestinales.**

De entre las parasitosis, las enteroparasitosis, constituyen un preocupante problema para la salud pública. Esto es reconocido por la OMS, ya que son muy frecuentes en la infancia, asociándose a la desnutrición, retraso en el crecimiento, anemia, y disminución en el rendimiento físico y mental. Según la OMS, la prevalencia de las enteroparasitosis en América Latina oscila entre el 20-30% para la población general y el 60-80% para las poblaciones con alta endemidad (OPS, 2002).

Las parasitosis intestinales o enteroparasitosis son ocasionadas por los parásitos intestinales o enteroparásitos. Los parásitos intestinales son organismos unicelulares (protozoos) o pluricelulares (helminths) que se adaptaron para vivir de un modo normal en el lumen del aparato digestivo del hombre. Aún cuando se reconocen numerosas especies de parásitos intestinales, un gran número de estos organismos viven en el tracto gastrointestinal en un estado de comensalismo. Contrariamente a lo que podamos pensar, todos los protozoos intestinales patógenos tienen una distribución mundial, al igual que la mayoría de los helmintos, aunque por las deficientes condiciones higiénico-sanitarias se han asociado siempre a países tropicales o en vías de desarrollo. Dado que en los últimos años se ha multiplicado el volumen de inmigrantes procedentes de dichos países y el número de viajes intercontinentales, este tipo de afecciones están cada día más presentes en nuestro medio (García Pérez, 2001).

El mecanismo fisiopatogénico del daño es distinto según la naturaleza del parásito; los protozoos normalmente producen diarreas agudas o crónicas por lesiones o reducción del número de vellosidades intestinales, lo cual disminuye la superficie de reabsorción del intestino delgado, o forman úlceras en el intestino grueso que se manifiestan como diarreas disintéricas con mucus, pus y sangre. Los helmintos suelen producir daños menores en las mucosas pero compiten con el alimento preformado del intestino delgado sustrayendo del huésped, aminoácidos, proteínas, vitaminas, oligoelementos y hierro; esta expoliación de los nutrientes más ricos durante varios años, conduce a la desnutrición crónica, la disminución de peso y talla, y una disminución irreversible de la capacidad cognitiva (Fadia Al Rumbein y col., 2005). Es también importante considerar que algunos parásitos intestinales al estado de adultos, tienen estadios larvarios que desarrollan migración hemotisular desencadenando diferentes patologías según los órganos afectados, y que complican el cuadro clínico.

Son muchos los protozoos y helmintos intestinales que afectan al hombre y cuyas fases de transmisión se pueden identificar en muestras fecales, pero también en las heces podemos encontrar formas de desarrollo de parásitos pulmonares o hepáticos, siendo por tanto, el análisis fecal importante en el diagnóstico de estas parasitosis. En la Tabla 1. se indican los parásitos más frecuentes, intestinales o no, cuyas fases de transmisión pueden identificarse en las heces humanas.

**Tabla 1.**

**NEMATODOS**

**Nematodos**

*Ascaris lumbricoides*  
*Trichuris trichura*  
*Ancylostoma duodenale*  
*Necator americanus*  
*Strongyloides stercoralis*  
*Trichostrongylus*  
*Capillaria spp.*  
*Enterobius vermicularis*

**Trematodos**

*Fasciola hepatica*  
*Fasciola buski*  
*Fasciola gigantita*  
*Clonorchis sinensis*  
*Paragonimus spp.*  
*Schistosoma mansoni*  
*Schistosoma japonicum*  
*Heterophyes heterophyes*  
*Metagonimus yokogawai*  
*Echinostoma ilocanum*  
*Echinochasmus perfoliatus*  
*Gastrodiscoides hominis*  
*Dicrocoelium dendriticum*

**Cestodos**

*Taenia solium*  
*Taenia saginata*  
*Diphylobotrium latum*  
*Diphylobotrium pacificum*  
*Hymenolepis nana*  
*Hymenolepis diminuta*  
*Dipylidium caninum*

**Acantocefalos**

*Macracanthorhynchus hirudinaceus*

**PROTOZOOS**

**Amebas**

*Entamoeba histolytica*  
*Entamoeba dispar*  
*Entamoeba coli*  
*Trichomonas tenax*  
*Entamoeba hartmanni*  
*Entamoeba polecki*  
*Entamoeba gingivalis*  
*Endolimax nana*  
*Iodamoeba büschlii*

**Flagelados**

*Giardia intestinalis*  
*Chilomastix mesnili*  
*Dientamoeba fragilis*  
*Trichomonas hominis*  
*Enteromonas hominis*  
*Retortamonas intestinalis*

**Coccidios**

*Isospora belli*  
*Cryptosporidium spp.*  
*Cyclospora cayetanensis*  
*Sarcocystis spp.*

**Ciliados**

*Balantidium coli*

**Otros**

*Blastocystis hominis*  
*Microsporidium spp.*

### **1.3. Programas de control de parásitos intestinales en Latinoamérica.**

Actualmente la Organización Panamericana de la Salud (OPS), está luchando a través de distintos programas regionales contra lo que denomina “enfermedades parasíticas y desatendidas”. La misión principal de estos programas es “reducir la repercusión negativa de las enfermedades transmisibles desatendidas sobre la salud y el bienestar social y económico de todos los pueblos en las Américas”.

Las enfermedades “desatendidas” son un grupo de enfermedades parasitarias y otras enfermedades infecciosas que se caracterizan por la inversión destacablemente baja del sector farmacéutico en ellas y porque principalmente afectan a los grupos más desfavorecidos de la sociedad. Entre estas enfermedades se incluyen las parasitosis intestinales y entre estas, principalmente las geohelmintosis producidas por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*.

La OPS actualmente está llevando a cabo un programa denominado “Enfermedades parasitarias y desatendidas: El Programa Regional de la OPS” mediante el cual está formulando estrategias de prevención, control y/o eliminación de estas enfermedades basadas en “un enfoque integrado, interprogramático e intersectorial y que incorpora el análisis de eficacia en función de costos—todo a base de evidencia y con una visión clara hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM/MDGs) y acompañada por el desarrollo de un programa de enfermedades desatendidas. El Programa promueve activamente la formulación de planes, políticas y estrategias nacionales, brinda cooperación técnica e intenta fortalecer las instituciones nacionales y promueve la cooperación entre los países de la misma Región. Entre las enfermedades parasitarias el Programa se basa en las infestaciones por geohelminos y la esquistosomiosis.

A la fecha, el último estudio de la OPS sobre infección por geohelminos en población latinoamericana data de 1998 y estiman en un 30% la población afectada, mientras que las cifras en los barrios pobres alcanzan con frecuencia el 50%, y hasta el 95% en algunas tribus indígenas (PAHO, 1998). Sin embargo, la endemidad no es uniforme y no existen muchos trabajos al respecto, pero es evidente que la distribución de estos parasitismos va a ser diferente según factores climáticos, sociales y económicos.

Así, en un estudio realizado en 1995 en un colegio público en el Distrito Nacional de la República Dominicana se detectó una prevalencia de helmintosis del 44.7%;

interesantemente, dos años más tarde, tras dos rondas de tratamiento con albendazol, la prevalencia descendió al 19.1%.

Un año más tarde los ministerios de sanidad de Guatemala, Nicaragua y El Salvador realizaron estudios sobre la prevalencia de geohelminfos en sus respectivos países. En Guatemala se encontró una prevalencia del 90% en seis provincias. En Nicaragua del 40.7% y en Managua del 59.4%. En el Salvador se encontró una prevalencia del 43%.

En 1997 el muestreo de la población hondureña en seis centros de salud indicó un rango del 27.3%-88.6%. En el año 1998 estudios realizados en Brasil y México indicaron las enormes diferencias existentes en las prevalencias de geohelminfos en regiones con bajo nivel socioeconómico (94.7%) y zonas urbanas bien acomodadas (2.5%).

En el caso de la esquistosomiosis por *Schistosoma mansoni*, en América existen 7 países que son endémicos: Brasil, Venezuela, Surinam, Guayana, República Dominicana, Puerto Rico y Santa Lúcia, así como el Departamento de Martinica. La prevalencia de esquistosomiosis al parecer ha descendido en últimos años, aunque también en este factor influye el hecho de que las técnicas de diagnóstico empleadas en estos países no son demasiado sensibles y un gran número de casos se escapan al diagnóstico. A pesar de ello solo en Brasil están afectadas 2.5 millones de personas y 6 millones tienen riesgo de contraer la enfermedad.

Ambas enfermedades desatendidas, geohelmintosis y esquistosomiosis, son problemas de salud serios que afectan principalmente a la población en edad escolar, a las mujeres en edad fértil, así como los adolescentes y los jóvenes adultos en edad de trabajar. Para abordar esta carga de morbilidad, por lo menos el 75% de los niños en edad escolar que viven en áreas de riesgo para geohelminfos y esquistosoma van a necesitar acceso a la quimioterapia regular para 2010, según datos de la Asamblea Mundial de la Salud en la Resolución 54,19 (2001).

Todo lo dicho quedó detallado en el “ Proyecto para un Programa Regional de Control de la transmisión de infecciones por geohelminfos y de la esquistosomiosis en la Américas” que se llevó a cabo en Santo Domingo en junio del año 2003. Este programa, que concluirá en el año 2010, está financiado por el gobierno nacional en cada país y por organizaciones no gubernamentales. Las estrategias para conseguir el control consisten en los estudios de prevalencia en las diferentes áreas, educación sanitaria, tratamiento periódico y modificación de las condiciones ambientales.

En Argentina uno de los problemas más frecuentes e importantes en el primer nivel de atención son las parasitosis. El Ministerio de Salud en coordinación con los ministerios provinciales y en el marco del Programa Federal de Salud decidió enfrentar el problema elaborando un Plan Nacional de Tratamientos Masivos Antiparasitarios, que forma parte del programa REMEDIAR . Este es un programa de provisión gratuita de medicamentos ambulatorios destinados a la población pobre de Argentina que no tiene cobertura social, aproximadamente 15 millones de personas. Se inició en el año 2002 y tiene prevista su duración hasta el 2010. A nivel de enteroparasitosis la población beneficiada son niños de entre 2-14 años. El objetivo es lograr la disminución sostenible de la tasa de prevalencia de enteroparásitos en la población de las áreas afectadas. Según los datos de los formularios del programa REMEDIAR el 2.7% de los niños están afectados por enteroparásitos. Un 0.2% por protozoos y un 2.5% por helmintos. Este programa involucra distintos componentes: educación para la salud, promoción y prevención, tratamientos y participación comunitaria.

Según los investigadores, teniendo en cuenta que *A. lumbricoides* y *T. trichiura* son los geohelminthos con mayor prevalencia en Argentina, por su costo, eficacia y la casi nula posibilidad de efectos secundarios a las dosis utilizadas, recomiendan el uso de mebendazol a dosis de 500 mg administrado de una sola vez, cada 6 meses durante 2 años. Para los niños de 1 y 2 años la dosis de 250 mg. Posteriormente, luego de evaluar los resultados obtenidos, se podría continuar con la misma dosis con intervalos de 12 meses.

Así para el bienio 2005/2007 solo en la región de Tucumán, donde la frecuencia de enteroparásitos es mayor (3.3%), se proveerá de 300.000 dosis de Mebendazol 500.

### **1.3.1. Proyectos de escuelas saludables.**

En los últimos años la OMS está incentivando los Proyectos de Escuelas Saludables, con un objetivo común al proyecto de tesis que presentamos. En concreto la OPS indica que: “La promoción de la salud en el ámbito escolar es una prioridad impostergable. Asegurar el derecho a la salud y la educación de la infancia es responsabilidad de todos y es la inversión que cada sociedad debe hacer para generar a través de la capacidad creadora y productiva de los jóvenes, un futuro social y humano sostenible”.

Pero, ¿que se entiende por escuela saludable?. La OMS la define como : “*Un espacio para la transformación social, con el compromiso de formar ciudadanas y ciudadanos plenos de derechos, fundamentado en los principios de igualdad, equidad, libertad, solidaridad y justicia social, donde niños, niñas y adolescentes logran un armonioso desarrollo biológico, emocional y social, con estilos de vida saludables, en un ambiente de bienestar, compartido con sus familias, docentes, personal de la escuela y comunidad, bajo un enfoque integral, integrador y participativo. Todos trabajando por un fin común, formar generaciones futuras con cultura de salud integral y desarrollo humano*”

Algunos de estos proyectos son los siguientes:

**- Proyecto Regional AIEPI Comunitario: Perfiles de Nueve Proyectos Locales en Bolivia, Ecuador y Perú.**

**Bolivia**

1. Proyecto de Salud Comunitaria de Enfermedades Prevalentes de la Infancia, Cotahuma, La Paz .
2. Juntos podemos salvar a los niños y mujeres, San Cristóbal, Pailaviri.
3. Proyecto de Salud Comunitaria de Enfermedades Prevalentes de la Infancia, Pucarita.

**Ecuador**

1. Promoción de Prácticas Clave, Parroquia de Columbe, Colta-Chimborazo
2. Promoción de Prácticas Clave, Parroquia Tálag. Tena-Napo
3. Promoción de Prácticas Clave, Cantón Pujilí. Pujilí-Cotopaxi

**Perú**

1. Proyecto de Salud Comunitaria de las Enfermedades Prevalentes de la Infancia en el Menor de Cinco Años y Gestantes, Distrito de Chao, 2002-2003.
2. Promoción de las Prácticas Claves, Huancané.
3. Promoción de Prácticas Clave, Santa Clara, Alto Nanay.

Para poder entender la filosofía de estos proyectos y por su similitud con nuestro proyecto de tesis vamos a exponer sus características:

**- Proyecto de Salud Comunitaria de Enfermedades Prevalentes de la Infancia, Cotahuma, La Paz.**

Descripción: Proyecto que se desarrolla en ámbito urbano marginal de la ciudad de La Paz, en los distritos municipales IV y V de Cotahuma, con una población total de 110877 habitantes y que corresponden al área de influencia del distrito V sanitario de La Paz. Cuatro prácticas se han priorizado: Lactancia materna (práctica 1), alimentación complementaria (práctica 2), vacunas (práctica 5), señales de alarma (práctica 14).

Objetivo General: Contribuir a disminuir la morbilidad infantil y materna en los distritos municipales IV y V de Cotahuma La Paz Bolivia (ámbito de influencia del Distrito sanitario V de la Paz) a través del mejoramiento de prácticas clave en las familias y la participación de los distintos actores locales y servicios de salud.

Objetivos Específicos:

1. Desarrollar un proceso de información, educación y comunicación orientado a las familias y personas al cuidado de los niños menores de cinco años sobre prácticas clave.
2. Desarrollar un proceso de sensibilización, participación, y fortalecimiento de las juntas vecinales, asociaciones comunitarias, juntas escolares, colegios, defensoras de salud, comités de vigilancia y subalcaldía de los distritos municipales IV y V.
3. Desarrollar un proceso de mejoramiento de los servicios de salud de Cotahuma, a través del sistema de vigilancia Comunal de la salud del niño y la madre.

Duración: 1 año

Área Geográfica

*Población total:* 110877 hbs.

*Número de niños menores cinco años:* 10746.

*Número de comunidades:* 26 juntas vecinales en distrito IV y 36 juntas vecinales en distrito V.

Centros Locales Involucrados: Juntas vecinales (62) de los distritos IV y V, Guarderías de niños (24), Escuelas (18), Cooperativas de sistemas de agua (49), centros de salud, clubes de madres (9), Subcalde y Red de voluntarios de Cruz Roja, Asociación Comunitaria, guarderías, defensores de salud, Cruz Roja y Ministerio de Salud.

Agencias y ONG Involucrados: Cruz Roja Boliviana a través de proyecto de mejoramiento de la calidad de agua para consumo humano.

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 35007, OPS.

**- Juntos podemos salvar a los niños y mujeres, San Cristóbal, Pailaviri, Bolivia.**

Descripción: Proyecto que se desarrolla en ámbito urbano marginal de la ciudad de Potosí con una población de 17445 habitantes. El problema inicial presentado fue que en el año 2000 murieron 122 niños menores de cinco años y el trabajo para la promoción de la salud corresponden a las prácticas priorizadas relacionadas a este perfil son: alimentación complementaria (práctica 2), señales de alarma (práctica 14), cuidado de la gestante (práctica 16) y alimentación rica en micro nutrientes (práctica 3).

Objetivo General: Contribuir a disminuir la mortalidad del niño menor de cinco años y materna en el área de salud San Cristóbal Pailaviri, Potosí, Bolivia, en un lapso de cinco años, a través del mejoramiento de prácticas clave en las familias y la comunidad mediante la participación de los distintos actores locales y fortalecimiento de los servicios de salud.

Objetivos Específicos:

1. Implementar un proceso de información, educación y comunicación permanente dirigido a las familias y personas encargadas del cuidado de los niños menores de cinco años, para mejorar las prácticas claves y adecuadas en el cuidado y la atención del niño sano o enfermo y mujer gestante.
2. Desarrollar un proceso de sensibilización, participación y consolidación del comité de gestión, que priorice la salud del niño y la mujer gestante y plantee acciones comunitarias que permitan el mejoramiento de los servicios básicos y servicios de salud.
3. Establecer un proceso de mejoramiento de los servicios de salud de San Cristóbal Pailaviri, incorporando bases para el plan de trabajo comunitario.

Duración: 1 año

Área Geográfica

*Población total:* 17445.

*Número de niños menores cinco años:* 2407.

*Número de comunidades:* Ochos sectores que corresponden a ámbito peri-urbano de Potosí.

Centros Locales Involucrados: Centros de madres (22), Guarderías (28), escuelas (11), Juntas vecinales, Cruz Roja y Ministerio de Salud.

Agencias y ONG Involucrados: CARE

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 37959, OPS

**- Proyecto de Salud Comunitaria de Enfermedades Prevalentes de la Infancia, Pucarita, Bolivia**

Descripción: Proyecto que se desarrolla en el distrito 9 denominado Pucarita con una población de 24365 habitantes. Cuatro prácticas son prioritarias de acuerdo a su perfil epidemiológico: Alimentación complementaria (práctica 2), señales de alarma (práctica 14), alimentación diversificada (práctica 3), Asegurarse de que toda mujer embarazada tenga atención prenatal adecuada (práctica 16).

Objetivo General: Contribuir a la disminución de la mortalidad infantil por enfermedades prevalentes en Pucarita, a través de la promoción y movilización social, relacionada a las prácticas familiares y comunales que protegen la salud del niño y la mujer gestante

Objetivos Específicos:

1. Desarrollar un proceso de información, educación y comunicación dirigido a familias: Mujeres, madres y padres sobre la promoción de la salud y prevención de enfermedades, complementando la información sobre el seguro básico de salud.
2. Fortalecer las capacidades locales de Pucarita: Juntas vecinales, defensores de salud, profesores y Salud en aspectos de promoción de la salud materno-infantil y prevención de enfermedades, incorporando además en los actores clave metodología de educación de adultos.
3. Iniciar procesos de sensibilización a través del control de la calidad del agua, el análisis social por parte de la población.
4. Desarrollar procesos de mejoramiento continuo de la calidad de los servicios, su organización y gestión local en los centros y puestos de Pucarita.

Duración: 1 año

Área Geográfica:

*Población total:* 24365.

*Número de niños menores cinco años:* 2339.

*Número de comunidades:* 52 juntas vecinales, de las cuales 43 tiene personería jurídica como OTB (Organizaciones territoriales de base).

Centros Locales Involucrados: Juntas vecinales (52) y el Consejo distrital de juntas, Sindicatos agrarios (30), escuelas (12 con aproximadamente 300 profesores), 26 guarderías, voluntarios de la Cruz Roja, tres centros de salud, Ministerio de Salud.

Agencias y ONG Involucrados: Visión Mundial a través de sus proyectos educativos, de agua potable y de su red de agentes comunitarios de salud (30).

Cantidad de Fondos y Fuente:US\$ 34650, OPS.

**- Promoción de Prácticas Clave en la Parroquia de Columbe, Colta-Chimborazo, Ecuador.**

Descripción:

*Prácticas priorizadas*

1. Detección de signos de alarma.
2. Búsqueda de ayuda oportuna .
3. Alimentación rica en nutrientes.

*Principales actividades.*

1. Línea basal de la situación de nutrición de los niños < de cinco años en Columbe.
2. Educar a la familia y comunidad sobre las prácticas priorizadas.
3. Formación y capacitación de facilitadores en AIEPI comunitario: prácticas claves, higiene etc.
4. Organización de un sistema de vigilancia comunal con la participación de la organización y actores sociales de la localidad con tareas específicas.

Objetivo General: Contribuir a la disminución de los niveles de morbilidad y mortalidad de los niños menores de cinco años de la Parroquia Columbe generados por la prevalencia de patologías de la infancia, como por causas relacionadas con la morbi-mortalidad materna, a través de la implementación del componente comunitario de la estrategia AIEPI, y la participación de todos los actores sociales presentes en el sector.

Objetivos Específicos:

1. Organizar un sistema de educación continua sobre prácticas clave priorizadas con actividades de capacitación consensuadas entre la comunidad, sus organizaciones y las redes promotoras.
2. Mejorar prácticas de higiene personal, de la vivienda, cuidado de alimentos y medio ambiente.
3. Lograr que las familias reconozcan los beneficios del control del embarazo, parto y puerperio.

4. Organizar un sistema de vigilancia comunitaria de las principales enfermedades de los niños y niñas y mujeres embarazadas.

Duración: 1 año

Área Geográfica

*Población total:* 16169 habitantes.

*Número de familias:* 3234.

*Número de niños < 5 años:* 2010.

*Número de comunidades:* 80.

Centros Locales Involucrados: Junta Cívica de Columbe, Equipo Pastoral Parroquia de Columbe, Junta Administradora de Agua Potable, INNFA (Instituto Nacional del Niño y la Familia), UNASAC (Unión Nacional de Agricultores), Educación Municipalidad, Asociación de Promotores de Salud de Columbe, Líderes comunales, Puesto de Salud, Ministerio de Salud.

Agencias y ONGs involucrados: Cruz Roja de Columbe, Plan Internacional, Iglesia Evangélica.

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 36412.00, OPS; US\$ 2010.00, Cruz Roja.

#### **- Promoción de Prácticas Clave, Parroquia Tálag, Tena-Napo, Ecuador.**

Descripción:

*Prácticas priorizadas*

1. Detección de signos de alarma.
2. Búsqueda de ayuda oportuna.
3. Alimentación rica en nutrientes.

*Principales actividades*

1. Actividades de IEC realizadas por actores sociales y educación a las familias y comunidad en prácticas clave, reconocimiento de signos de alarma, higiene personal y cuidado del medio ambiente.

2. Vigilancia de las enfermedades prevalentes de la infancia y la mortalidad de los < de cinco años.
3. Fortalecer y socializar el sistema de referencia y contrarreferencia entre los ACS y el Centro de Salud.
4. Actividades de mejoramiento de la calidad del servicio: trato, horario, espera.

Objetivo General: Contribuir a disminuir la mortalidad del niño menor de cinco años y madres gestantes en la Parroquia de Talag, Cantón Tena, a través del mejoramiento de prácticas clave en las familias y la comunidad mediante la participación de los distintos actores locales y fortalecimiento de los servicios de salud.

Objetivos específicos:

1. Desarrollar un proceso de información - movilización familiar y comunitaria para la identificación oportuna de signos de alarma de las EPI y la búsqueda de ayuda apropiada.
2. Implementar un sistema de referencia/contrarreferencia entre los establecimientos de salud y la comunidad.
3. Ampliar el trabajo del servicio de salud con el trabajo extramural organizado en coordinación con la comunidad, la red de agentes comunitarios de salud y la participación de actores sociales de la localidad.

Duración: 1 año

Área Geográfica

*Población total:* 2700.

*Número de familias:* 540.

*Número de niños < 5 años:* 340.

*Número de comunidades:* 18.

Centros Locales Involucrados: Municipalidad, Junta Parroquial, Promotores de Salud, Educación, Guarderías ORI, Líderes comunales, Junta de Agua, Ministerio de Salud.

Agencias y ONGs Involucrados: Cruz Roja Napo, Misión Josefina, Ayuda en Acción

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 28678, OPS

**- Promoción de Prácticas Clave, Cantón Pujilí. Pujilí-Cotopaxi, Ecuador.**

Descripción :

*Prácticas priorizadas*

1. Detección de signos de alarma.
2. Búsqueda de ayuda oportuna.
3. Alimentación rica en nutrientes.
4. Control Prenatal

*Principales actividades*

1. Reuniones educativas con mujeres organizadas, familia, comunidad, promotores de salud, presidentas de grupos de mujeres sobre prácticas clave y signos de alarma de EPI.
2. Reuniones periódicas de programación y seguimiento de la promoción de prácticas clave.
3. Taller de capacitación e integración de prácticas clave en las metodologías institucionales.
4. Talleres de problematización de la calidad de atención e implementación de posconsulta.

Objetivo General: Contribuir a disminuir la morbi-mortalidad del niño menor de cinco años y materna en el área de salud, en un lapso de cinco años, a través del mejoramiento de prácticas clave en las familias y la comunidad con la participación de distintos actores locales y fortaleciendo los servicios de salud

Objetivos Específicos:

1. Incentivar el mejor uso y combinación nutricional de los productos de la zona en la dieta complementaria o definitiva priorizando en su distribución al niño y la mujer embarazada.
2. Lograr que las familias conozcan y practiquen medidas protectoras de la salud de sus niños buscando ayuda oportuna y apropiada cuando ellos presenten signos de alarma.

3. Integrar en la red de servicios de salud a todas las instituciones públicas y privadas presentes en la localidad concertando sus programaciones de promoción de la salud en la comunidad.

Duración: 1 año

Área Geográfica

*Población total:* 58000 hbs.

*Número de familias:* 10175

*Número de niños < 5 años:* 5723

*Número de comunidades:* 87

Centros Locales Involucrados: Alcalde, Juntas Parroquiales, Líderes comunales, Promotores de Salud, Parteras, Educación, Ministerio de Salud

Centros y ONGs Involucrados: Plan Internacional, UOPICJ (Unidad de Organizaciones de Pueblos Indígenas y Mestizos Jihua), Voluntarios de Cruz Roja

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 38000, OPS

**- Proyecto de Salud Comunitaria de las Enfermedades Prevalentes de la Infancia en el Menor de Cinco Años y Gestantes, Distrito de Chao, Perú, 2002-2003.**

Descripción: Partiendo de un proceso de planificación de base, el comité multisectorial distrital conjuntamente con el personal de salud y la Cruz Roja, elaboraron el proyecto que pretende lograr en las familias la adopción de las siguientes prácticas saludables: Lactancia materna exclusiva, alimentación complementaria, medidas higiénicas en el hogar, cuidados de la mujer gestante y comunidad, identificación de signos de alarma y búsqueda oportuna de ayuda, A través de la movilización, compromiso y participación de los distintos actores sociales y sus redes, quienes de acuerdo a su rol y función cotidiano desarrollaran actividades de difusión, comunicación y educación respecto a las prácticas clave priorizadas. Del mismo modo el fortalecimiento de los servicios de salud y la implementación de un sistema de vigilancia comunitaria.

Objetivo General: Contribuir a disminuir la morbilidad infantil y materna en el Distrito de Chao en un periodo de cinco años, mediante la promoción de prácticas saludables en

las familias y comunidad, fortaleciendo a las organizaciones y la participación social en corresponsabilidad con los servicios de salud.

Objetivos Específicos:

1. Lograr que las familias incorporen prácticas clave en el cuidado del niño menor de cinco años y la mujer gestante, a través de un proceso de movilización, información y comunicación.
2. Implementar un sistema de vigilancia comunal articulado con los actores sociales, familias y servicio de salud.
3. Implementar un proceso de educación permanente a partir del análisis local de los problemas de saneamiento para lograr el desarrollo de prácticas saludables en la comunidad.
4. Los servicios de Salud de Chao en coordinación con la comunidad, trabajan de acuerdo a un modelo de atención integral de las necesidades de los niños menores de cinco años y gestantes.

Duración: 1 año

Área Geográfica:

Distrito de Chao, Provincia Viru, Departamento La Libertad

*Población total:* 12000 habitantes

*Número de niños < 5 años:* 1498

*Número de comunidades:* 22 comunidades

Centros Locales Involucrados: Ministerio de Salud, Cruz Roja Filial Trujillo, Municipalidad, Gobernador, Juez de Paz, Educación, Iglesia, defensora del pueblo, APAFA (Asociación de Padres de Familia), Junta de Usuarios, club de madres, Vaso de Leche, Promotores de Salud, Parteras, Agentes Municipales, Tenientes Gobernadores, CLASS (Comité Local Administradora de Servicios de Salud).

Agencias y ONGs Involucrados: IDIPS (Instituto de Desarrollo de Investigación para la Promoción de Salud), CCTU (Centro de Transferencia Tecnológica a Universitarios)

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 37696, OPS

**- Promoción de las Prácticas Claves, Huancané, Perú.**

Descripción: Para hacer frente a la problemática de salud infantil y materna del Distrito de Huancané, se planteo el proyecto que pretende promover las siguientes practicas claves: Lactancia materna exclusiva, alimentación complementaria, alimentación del niño enfermo, identificación de signos de alarma y búsqueda oportuna de ayuda, Cuidados de la mujer gestante, aspectos de higiene personal, familiar y comunitaria. Para lo cual se plantean actividades de capacitación, información y comunicación de dichas prácticas, además de un fortalecimiento de las organizaciones de base y el mejoramiento de los servicios de salud y la calidad de atención así como el establecimiento de un sistema de vigilancia comunal.

Objetivo General: Contribuir a disminuir en un lapso de cinco años el número de muertes por causas perinatales, neumonía y diarreas mediante la promoción de prácticas protectoras de niños menores de cinco años en las familias y comunidades del Distrito de Huancané.

Objetivos Específicos:

1. Lograr que las gestantes cuenten con los cuidados adecuados antes, durante y después del parto, y que las madres identifiquen signos de alarma de IRA y EDA y busque ayudan oportunamente.
2. Lograr que las madres den lactancia materna exclusiva a sus niños hasta los 6 meses e inicien una ablactancia adecuada, continuando la lactancia materna hasta los 2 años y desarrollando prácticas adecuadas de alimentación en el niño < de cinco años en casos de enfermedad.
3. Lograr que las familias de la comunidad desarrollen hábitos de higiene personal, familiar y de saneamiento comunal.
4. Promover las prácticas claves familiares y comunitarias a través de los actores sociales y sus redes desde su rol cotidiano, concertando recursos y líneas de trabajo.
5. Organizar en la microred un proceso de mejoramiento continuo y de discusiones clínicas sobre mortalidad infantil y materna rescatando algunas prácticas y costumbres culturales de la comunidad en atención de parto seguro.

Duración: 1 año

Área Geográfica:

Distrito de Huancané, Provincia Huancané, Departamento de Puno

*Población total:* 28400

*Número de niños < 5 años:* 3557

*Número de comunidades:* 102

Centros Locales Involucrados: Ministerio de Salud, Cruz Roja Filial Puno, Municipalidad, Gobernador, Area de Educación Huancané, Ministerio de Agricultura, club de Madres, tenientes gobernadores, Central de club de Madres.

Agencias y ONGs Involucrados: PRONAMACHS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Suelos), CARE.

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 30000, OPS

**- Promoción de Prácticas Clave, Santa Clara, Alto Nanay, Perú.**

Descripción: El proyecto propuesto para el distrito plantea implementar un proceso de capacitación, información y comunicación dirigidas a mejorar las siguientes prácticas claves: Lactancia materna exclusiva, alimentación complementaria, identificación de signos de alarma y búsqueda oportuna de ayuda, y medidas preventivas contra la malaria. Los grandes pasos de actuación comprenden: Planificación de base, movilización de actores, promoción masiva de las prácticas clave, educación de adultos, desarrollo de condiciones para que las familias puedan ejercitar las prácticas, refuerzo de actitudes favorables por las autoridades y líderes comunales y motivación y refuerzo de grupos demostrativos.

Objetivo General: Contribuir a disminuir la morbi-mortalidad infantil y materna en el Distrito de Alto Nanay y la comunidad de Santa Clara de Nanay, a través del mejoramiento de prácticas claves en las familias, fortalecimiento de las organizaciones comunales y la movilización de actores sociales.

Objetivos Específicos

1. Lograr la participación activa de los padres y personas a cargo del cuidado de los niños menores de cinco años para proteger su salud mejorando el estilo de crianza con prácticas clave apoyados por todos los actores sociales.

2. Fomentar las prácticas clave y acciones de saneamiento básico ambiental factibles a través de un proceso de sensibilización sobre las mismas con participación de los distintos actores sociales e instancias de concertación.
3. Asegurar entre todo el equipo la atención integral de calidad al niño menor de cinco años, mejorando habilidades y destrezas en el personal de salud y Cruz Roja, facilitando el acceso de los pobladores a los servicios de salud.
4. Convocar y desarrollar un proceso creativo de información, comunicación y movilización social.

Duración: 1 año

Área Geográfica

Departamento Alto Nanay, Santa Clara de Nanay, Provincia de Maynas, Departamento de Iquitos

*Población total:* 7514

*Número de niños < 5 años:* 966

*Número de comunidades:* 34 para esta etapa 24

Centros Locales Involucrados: Ministerio de Salud, Cruz Roja Filial Maynas, agentes municipales, Juntas Administradoras de Saneamiento, agentes comunitarios de salud, Iglesia, Educación, Vaso de Leche, organizaciones de base.

Cantidad de Fondos y Fuente: US\$ 35730, OPS

**- Proyecto 5 claves.**

Consiste en una adaptación del Manual de la OMS para la Inocuidad de los Alimentos en Escuelas Primarias de Guatemala que se está llevando a cabo por la OPS y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) durante el año 2006. Su objetivo es servir como guía educativa, así como material de consulta para la Comunidad Educativa (maestros y maestras, estudiantes de primaria y Junta Escolar) para que puedan enseñar y aprender cinco reglas básicas para mantener los alimentos seguros y evitar la contaminación de los mismos.

Este Manual ha sido adaptado para que los contenidos sean impartidos en las escuelas primarias del país, como parte de la iniciativa mundial de *Escuelas Saludables* promovida por la OMS y OPS y el *Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá*

(INCAP), considerando a las escuelas no solamente como lugares de aprendizaje de la ciencia y la cultura, sino también como instancias promotoras del desarrollo saludable de niños y niñas, adolescentes, así como de padres de familia y personal docente.

A través de estos documentos se espera contribuir a la educación escolar en esta temática, para que tanto los niños y niñas, como sus familias, adquieran y pongan en práctica éstas 5 claves para así reducir la aparición de enfermedades de origen alimentario, y con ello ayudar a mejorar la nutrición y la salud de la familia. Se espera también que este material educativo sea útil como herramienta de apoyo para otras instituciones involucradas en programas de alimentación escolar, promoción de espacios saludables y de actividades de educación alimentaria y nutricional.

### **1.3.2. Escuelas Promotoras de Salud en América.**

De igual forma y con los mismos objetivos la OPS esta incentivando la creación de las denominadas Escuelas Promotoras de la Salud en América. El fin de la iniciativa es el de formar futuras generaciones que dispongan del conocimiento, habilidades y destrezas necesarias para promover y cuidar su salud, la de su familia y comunidad, así como de crear y mantener ambientes de estudio, trabajo y convivencia saludables. El propósito de la Iniciativa es el de fortalecer y actualizar la capacidad de los países para desarrollar y fortalecer escuelas promotoras de la salud. Ya indica la OPS los beneficios de esta iniciativa: “La promoción de la salud en y desde el ámbito escolar parte de una visión integral, multidisciplinaria del ser humano, considerando a las personas en su contexto familiar, comunitario y social; desarrolla conocimientos, habilidades y destrezas para el autocuidado de la salud y la prevención de conductas de riesgo en todas las oportunidades educativas; fomenta un análisis crítico y reflexivo sobre los valores, conductas, condiciones sociales y estilos de vida, y busca desarrollar y fortalecer aquellos que favorecen la salud y el desarrollo humano; facilita la participación de todos los integrantes de la comunidad educativa en la toma de decisiones, contribuye a, promover relaciones socialmente igualitarias entre los géneros, alienta la construcción de ciudadanía y democracia; y refuerza la solidaridad, el espíritu de comunidad y los derechos humanos.

Para promover la salud en el ámbito escolar se sugieren las siguientes estrategias:

1. **Educación para la salud con un enfoque integral**, basada en las necesidades de los alumnos en cada etapa de su desarrollo y acorde a las características individuales, culturales y de género. La educación integral y participativa fortalece así la auto-estima y la capacidad de los jóvenes para formar hábitos y estilos de vida saludables y su potencial para insertarse productivamente en la sociedad. Por ello busca desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas, y no solo impartir información. El enfoque de la educación en salud se basa en valores positivos para fortalecer con los escolares sus habilidades para la vida.
2. **Creación de ambientes y entornos saludables**, basado tanto en espacios físicos limpios, higiénicos y estructuralmente adecuados con entornos psico-sociales sanos, seguros, libres de agresión y violencia verbal, emocional o física. Se establecen medios para desarrollar la capacidad de cada escuela de crear y mantener ambientes y entornos que refuercen la salud de quienes aprenden, enseñan y trabajan en la escuela, incluyendo acciones de promoción de la salud para el personal docente y trabajadores administrativos y de mantenimiento así como actividades de promoción de la salud con las asociaciones de padres y con organizaciones de la comunidad.
3. **Diseño y entrega de servicios de salud y alimentación** que buscan detectar y prevenir integralmente problemas de salud dando atención temprana a los jóvenes, así como también formar conductas de autocontrol, la prevención de prácticas y factores de riesgo. Se pretende que fortaleciendo el vínculo de la escuela con el equipo de salud, se complemente y refuerce las actividades educativas así como las de creación de ambientes y entornos saludables, incluyendo asesoría y consejería psicológica, educación física, deportes, recreación, y apoyo a pequeños emprendimientos productivos tales como huertos escolares, la enseñanza de oficios y las pasantías en empresas, entre otros.

La OPS indica textualmente que para desarrollar estas estrategias se requiere de la realización de las siguientes actividades:

1. Análisis y actualización de políticas conjuntas entre el sector educativo y el sector salud, incluye revisión curricular y de la legislación sobre salud escolar. Comprende actividades de abogacía para movilizar la opinión pública y los

sectores sociales sobre la importancia de la Iniciativa de Escuelas Promotoras de la Salud. Incluye la difusión de las prioridades de salud escolar a través de los medios de comunicación social y la construcción de alianzas y pactos sociales para apoyar dicha Iniciativa.

2. Consolidación y fortalecimiento de los mecanismos de coordinación intersectorial, incluye la activación o formación de comisiones mixtas para formular políticas públicas, coordinar el análisis de necesidades, la revisión del currículum, y hacer el seguimiento y la evaluación de la implementación de la estrategia.
3. Desarrollo, realización y evaluación de los planes y programas para implementar los componentes de promoción de la salud en el ámbito escolar, incluye: el diseño curricular, la incorporación del enfoque de género en los contenidos de estudio, la integración de salud en los ejes transversales y otras áreas del currículum escolar; la capacitación a maestros y personal de ambos sectores; la producción de materiales educativos; el desarrollo y entrega de servicios de salud y alimentación apropiados; y las actividades para crear y mantener ambientes y entornos saludables.
4. Realización de actividades de extensión educativa con las asociaciones de padres, organizaciones de la comunidad, sector salud y otros sectores con el propósito de involucrar a los líderes y tomadores de decisiones en las acciones de promoción de la salud escolar e incluir esta Iniciativa en los planes locales de desarrollo. Se plantea también convocar a la sociedad para que participe en la implementación de acciones para evitar la deserción escolar así como de acciones dirigidas a involucrar y recuperar los niños y jóvenes que están fuera del sistema educativo.
5. Desarrollo y aplicación de investigaciones para identificar las condiciones y conductas de riesgos a la salud en la población escolar así como de instrumentos para evaluar los resultados de la promoción de la salud en la formación de conocimientos, habilidades y destrezas de promoción y cuidado de la salud en los escolares.
6. El desarrollo y la implementación de programas orientados a lograr una mejor articulación entre la escuela y el mundo del trabajo, protegiendo de ese modo los derechos a la salud y la educación de niños y adolescentes trabajadores

(formales e informales) a la vez que se optimizan las oportunidades de inserción laboral de los escolares.

Todo ello constituye un desafío importante al que se enfrenta la OPS y para el que es imprescindible involucrar a la sociedad en su conjunto, las agencias internacionales, los sectores pertinentes, los medios de comunicación, el nivel de decisión política, las agencias de cooperación, maestros y padres de familia en la movilización de los recursos humanos y materiales requeridos para realizar estas actividades.

Hasta ahora la cooperación técnica de la OPS/OMS para conseguir el objetivo de estas Escuelas Promotoras de Salud consiste en difundir el conocimiento y la metodología y animar al intercambio de experiencias entre los países, para lo cual se llevaron a cabo varias reuniones regionales y sub-regionales desde 1993 a la fecha, en las cuales se ha constituido la Red Latinoamericana de Escuelas Promotoras de la Salud.

**- Programa de control y prevención de parasitosis intestinales en Uruguay (1997).**

Concretamente en el tema de parasitosis intestinal es interesante resaltar que en Uruguay, en 1997 (Acuña y cols., 1997), con la finalidad de mejorar las condiciones de salud y bienestar de los preescolares que asistían a guarderías comunitarias de Montevideo, se trazó un plan que, salvo algunas variantes, se lleva a cabo en todos los programas de control y prevención de parasitosis intestinales.

Dicho plan comprendía la realización de actividades informativo-educativas dirigidas a padres, maestros y niños asistentes, que consistió en la exhibición de diapositivas, descripción de los principales signos y síntomas provocados por los parásitos intestinales, así como exposición de material visual explicitando los mecanismos mediante los cuales se transmiten los distintos agentes. Se buscó la participación activa de los asistentes mediante la formulación de preguntas relacionadas con la propia experiencia previa en relación con los parásitos, intentando aclarar aquellos conceptos que presentaran dudas.

La segunda actividad consistió en la recolección de las muestras para examen coproparasitario y espátula adhesiva para diagnóstico de oxiuriasis, según el cronograma y procesamiento establecido en la Sección Enteroparasitosis del Departamento de Parasitología del Instituto de Higiene. El examen coproparasitario se

realizó mediante examen macroscópico de las heces, examen directo en fresco en los casos de heces líquidas, técnica de enriquecimiento según método de Ritchie y tinción de Ziehl-Neelsen modificada para búsqueda de *Cryptosporidium spp.* en los casos en que se sospechara este agente. La muestra para examen coproparasitario fue recolectada en frasco de boca ancha con tapa de rosca, de 100 ml de capacidad, sin conservadores. Se recogió una muestra por niño: aproximadamente 15 g de heces de evacuación espontánea, sin dieta previa ni laxantes. La técnica de Graham se realizó durante tres días consecutivos.

La tercera actividad consistió en la presentación de los resultados obtenidos mediante un nuevo encuentro con padres y maestros. En esta reunión se realizó una actividad de grupo con descripción de la realidad hallada en esa guardería y evaluación de las medidas de higiene y prevención adoptadas, seguida de una actividad individual donde cada madre o padre recibía por escrito el resultado de los estudios realizados a su hijo o hija. En el caso de que el resultado fuera positivo se procedió a entregar la medicación antiparasitaria correspondiente (según pautas preestablecidas) aplicando el esquema terapéutico señalado en la Tabla 2 y se indicó personalmente la necesidad de realizar nuevos estudios para controlar la efectividad de la medicación. En esta etapa se adoptó el criterio de realizar tratamiento a todos los niños que resultaron positivos, independientemente de la presencia de síntomas, asistiendo a la guardería durante el tratamiento.

La cuarta actividad consistió en la realización de controles postratamiento en los niños que habían recibido medicación, y el envío resultados a los interesados.

Se realizaron un total de 1.812 exámenes coproparasitarios y 1.796 espátulas adhesivas, que se desglosan de la siguiente manera: en el primer semestre, 930 coproparasitarios y 924 espátulas y en el segundo semestre, 882 y 872 respectivamente. Los estudios realizados revelaron la presencia de parásitos en 374 (42,5%) de los 880 niños estudiados en el primer semestre y en 283 (34,4%) de los 822 estudiados en el segundo semestre, con una media de 37,7%.

**Tabla 2. Esquema terapéutico**

| <b>Agente</b>          | <b>Farmaco</b> | <b>Dosis</b> | <b>Duración</b> | <b>Observaciones</b>    |
|------------------------|----------------|--------------|-----------------|-------------------------|
| <i>G. lamblia</i>      | Metronidazol   | 15mg/kg/día  | 5 días          | -                       |
| <i>E. vermicularis</i> | Mebendazol     | 100mg/día    | dosis única     | grupo familiar          |
| <i>A. lumbricoides</i> | Mebendazol     | 200mg/día    | 3 días          | repetir al mes          |
| <i>T. trichura</i>     | Mebendazol     | 200mg/día    | 3 días          | -                       |
| <i>H. nana</i>         | Praziquantel   | 25mg/kg      | dosis única     | repetir a los 15 días   |
| <i>E. histolytica</i>  | Metronidazol   | 30mg/kg/día  | 10 días         | -                       |
| <i>S. stercoraris</i>  | Tiabendazol    | 20mg/kg/día  | 5 días          | -                       |
| <i>C. parvum</i>       | -              | -            | -               | tratamiento sintomático |
| <i>E. coli</i>         | -              | -            | -               | no se trata             |
| <i>E. nana</i>         | -              | -            | -               | no se trata             |
| <i>C. mesnili</i>      | -              | -            | -               | no se trata             |
| <i>B. hominis</i>      | -              | -            | -               | no se trata             |

#### **- Programa PROSAGUAS/USAID (2000).**

En El Salvador se llevó a cabo en el año 2000 un programa de estudio y control de patógenos intestinales en niños menores de 5 años (Programa PROSAGUAS/USAID. Care International El Salvador/INCAP-OPS). En seis comunidades se estudió la prevalencia de patógenos intestinales en niños menores de cinco años de edad. Sin embargo y por el tipo de diseño, los resultados no pudieron reflejar la asociación de los patógenos con la aparición o no de diarrea. Debe señalarse que los resultados muestran sólo la prevalencia y condiciones en que puede esperarse la presencia de estos patógenos intestinales en niños menores de cinco años de edad. Asimismo, los investigadores manifestaron que estos hallazgos no excluyen la probabilidad de encontrar otros patógenos intestinales que, por el tamaño y forma de muestreo, entonces no fueron detectados. La prevalencia de los mismos podía ser del 2.0%. Esta información es muy útil para orientar la planificación de las estrategias de atención en

salud e higiene del niño, pero tomando en consideración su entorno y ambiente familiar y físico.

El diagnóstico de estos niños indicó la afección por bacterias patógenas como *Campylobacter jejuni* en 10.2% (rango 3.6% a 16.9%), siendo este el primer reporte de esta naturaleza en El Salvador. Otras bacterias aisladas fueron *Aeromonas hydrophila* y *Vibrio fluvialis*, en 4.9% y 2.4%, respectivamente (rango 07.% a 8.3%). Debe resaltarse que no se aisló *Salmonella* spp., *Shigella* spp., o *Vibrio cholerae*. *Ascaris lumbricoides* se aisló en un 2.6% (0.4% a 4.9%) de los niños e *Hymenolepis nana* en un 2.8% (0.0% a 6.8%). Entre los protozoos patógenos se diagnóstico *Giardia lamblia* en el 21.7% (12.9% a 30.5%) de los niños y *Blastocystis hominis* en el 18.7% (10.9% a 26.5%). Debe resaltarse que no se encontraron helmintos parásitos como *Trichuris trichiura*, uncinaria, *Hymenolepis diminuta*, *Enterobius vermicularis*, *Taenia* spp., *Strongyloides stercoralis*, ni protozoos patógenos como *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis* o microsporidios. Por otro lado, protozoos comensales como *Chilomastix mesnili*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e *Iodamoeba buetschlii* se aislaron en el 23.2% (12.1% a 34.3%) de los niños.

Los resultados anteriores indicaron que las bacterias patógenas circulantes en el ambiente y en los niños de estas comunidades son, principalmente, *Campylobacter jejuni*, *Aeromonas hydrophila* y *Vibrio fluvialis*. Con respecto a los helmintos intestinales, la prevalencia de *Ascaris lumbricoides* fue bastante baja, sin embargo la prevalencia de protozoos patógenos como *Giardia lamblia* fue elevada. En todos estos casos es necesario administrar el tratamiento médico correspondiente, en vista del daño fisiológico y riesgo a la salud que presentan estos patógenos. Por otro lado, la prevalencia de protozoos comensales fue elevada y reflejó, de forma general, la presencia de malas condiciones higiénicas y ambientales y la transmisión fecal-oral.

Asimismo, la presencia de *Giardia lamblia* también podía indicar contaminación por vía hídrica, a través del agua de bebida. Los hallazgos y prevalencias de los patógenos encontrados sirvieron para cuestionar las medidas higiénico sanitarias de estas poblaciones.

#### **1.4. Enteroparásitos en Perú.**

##### **1.4.1. Introducción.**

Muchos investigadores y estudiosos coinciden en la relación entre los altos índices de parasitismo, los bajos niveles de vida y las condiciones deficientes de saneamiento

ambiental. En niños las parasitosis intestinales se asocian a falta de desarrollo por malnutrición, ausentismo escolar, bajo rendimiento y en casos extremos a la muerte (WHO, 1996). Desde trabajos tan primigenios como el de Sousa Iglesias, en 1934, en su tesis de bachiller de Medicina, muchos otros se han preocupado de describir la situación de la parasitosis intestinal en la gran región selvática, en las zonas urbano-marginales de Lima y Callao y de otras grandes ciudades como Arequipa y Trujillo.

Aunque los grupos estudiados y la metodología utilizada no se pueden comparar en forma estricta, los datos obtenidos sirven para tener una apreciación general de la presencia de los parásitos en diferentes zonas y épocas en Perú. Y se observa que la situación no ha cambiado en las últimas décadas. Ello se puede constatar según los estudios llevados a cabo al respecto, de los cuales destacamos los que brevemente se describen a continuación.

#### **1.4.2. Estudios coprológicos.**

En 1956, González-Mugaburu, llevó a cabo un estudio coprológico de 615 muestras fecales de escolares del distrito de Rímac en Lima mediante examen microscópico. El elevado porcentaje de protozoos intestinales encontrados, sugirió una alta contaminación fecal. El cestodo *Hymenolepis nana* presentó una prevalencia del 27%. *Strongyloides* y *Ancylostoma* sólo se halló en sujetos que habían estado algún tiempo en zonas selváticas de Perú. Se detectaron además, tres casos de *Isospora belli*.

Entre 1956 y 1958 Torres-Portugal y Campos realizaron investigaciones con la finalidad de determinar la incidencia del parasitismo intestinal en la población pre-escolar de la ciudad de Arequipa.

Los principales resultados obtenidos fueron los siguientes: De 1418 niños estudiados, 1152 estuvieron parasitados, lo que significaba una incidencia de 81.2%. La incidencia del parasitismo ocasionado por protozoarios fue de 79.9% y la de helmintos, 15.4%. *Entamoeba histolytica* ofreció una incidencia de 3.4%; *Giardia lamblia*, 18.9% e *H. nana*, 11.4%. Por otra parte, en dicho estudio se discute la incidencia de los diversos parásitos intestinales en función de las regiones geográficas en que está dividido Perú.

Durante 1983, parasitólogos de diferentes universidades y hospitales de Perú, efectuaron estudios coproparasitológicos en 13 localidades de diferentes

departamentos de la costa, sierra y selva del país, analizando 7414 muestras fecales, siguiendo una metodología estandarizada. Los resultados de estos estudios mostraron que las infecciones por protozoos y helmintos intestinales, por su amplia distribución y elevada prevalencia, mantenían su vigencia e importancia en salud pública, particularmente en zonas tropicales, pues se encontró que *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* presentaron prevalencias del 20 al 100% y las uncinarias del 20 al 77% en las poblaciones estudiadas en la selva (INS, 1983).

En 1984 Vargas y cols., con el propósito de determinar cuales eran los protozoos y helmintos intestinales que afectaban a la población de la ciudad de Trujillo y alrededores, llevaron a cabo un estudio epidemiológico, para el cual, se examinaron 885 muestras fecales de las cuales: 250 procedieron de zonas urbanas, 460 de suburbana y 175 de rural. El protozoo y helminto encontrados con mayor prevalencia en las zonas urbanas, suburbana y rural respectivamente fueron: *Entamoeba coli* 61.6%, 76.3%, 64.5% e *Hymenolepis nana* 10.8%, 27.8%, 31.4%.

En Perú los primeros estudios sobre *Cryptosporidium* se deben a Soave y Armstrong (1986), que en el análisis de 111 muestras fecales diarreicas de pacientes de un hospital de Lima encuentran una prevalencia del 8.1% de este coccidio. Más tarde Chan (1987) describió un caso de niño afectado de diarrea aguda en Oxapampa.

Tres años más tarde Vargas y cols. (1987) indicaron una prevalencia de *Giardia lamblia* del 30% en niños menores de 10 años.

En 1989 Black y cols. analizaron 153 muestras fecales de niños de una comunidad próxima a Lima y encontraron que *Cryptosporidium spp.* en todos los niños afectados de diarrea aguda.

Otro estudio sobre criptosporidiosis en niños fue el realizado por Sarabia-Arce y cols. (1990) en el Hospital Cayetano Heredia de Lima. El 10% de los niños estudiados presentaban ooquistes de *Cryptosporidium parvum*. en sus heces. Todos ellos sufrían de diarrea aguda y tuvieron que ser sometidos a rehidratación. Se indicó también en este estudio la asociación de *C. parvum* a niños malnutridos.

Siguiendo con los estudios de criptosporidiosis en niños, hay que resaltar el realizado por Sterling y cols. 1991, que llevaron a cabo un seguimiento de 211 niños peruanos parasitados por *Cryptosporidium parvum*, en relación a los títulos de anticuerpos en leche materna y no encontraron relación entre la incidencia y duración de la afección y los niveles de anticuerpos maternos.

Catalina S. Rodríguez-Rosales y Cesar. A. Jara entre Junio y Diciembre de 1992 determinaron la frecuencia de parasitismo por helmintos y su relación con algunos factores epidemiológicos en 387 escolares de 5 a 11 años de edad en Trujillo. Los helmintos encontrados y sus frecuencias fueron: *Enterobius vermicularis* e *Hymenolepis nana* (14.73%), *Trichuris trichiura* (2.58%), *Strongyloides stercoralis* y *Ascaris lumbricoides* (1.29%), *Diphyllobotrium pacificum* (0.77%) y *Ancylostoma* (0.26%).

Entre 1993 y 1994, Rosa María Liñan-Abanto y César A. Jara determinaron la presencia y frecuencia de los helmintos intestinales en escolares de 6 a 10 años de edad de la ciudad de Paijan- La Libertad. Se estudiaron 491 muestras y se encontró que el 46.84% de los niños estaban parasitados por una o más especies de helmintos, detectándose 6 especies, presentando *E. vermicularis* la mayor prevalencia (26.47%).

En 1995 Baca y cols. recolectaron un total de 521 muestras de heces de cuatro poblados del departamento de Lambayeque: Santa Rosa (167 muestras), San José (112), Ciudad Eten (92) y Puerto de Eten (150 muestras). La prevalencia detectada fue 47.31%, 36.61%, 45.65% y 23.33% respectivamente, presentando la especie *Entamoeba coli* la mayor prevalencia.

En ese mismo año, Beltrán y col. llevaron a cabo un estudio epidemiológico sobre el enteroparasitismo en la provincia Huaura del departamento de Lima con la finalidad de conocer los factores epidemiológicos más importantes que permitieran plantear un programa de vigilancia sobre el enteroparasitismo en la zona. Se analizaron 443 muestras y se observó un 73.6% de prevalencia para parásitos patógenos. La especie *Giardia lamblia* se presentó con una prevalencia de 54.4%.

En 1997, Davelois y cols. estudiaron la frecuencia de protozoos y helmintos intestinales en manipuladores de alimentos en la ciudad de Trujillo, La Libertad. El estudio se hizo en 340 personas adultas de ambos sexos. Se encontró que el 32.9% de las personas presentaban protozoos comensales y el 67.1% protozoos y helmintos parásitos. El poliparasitismo encontrado (68.3%) era mayor que el monoparasitismo (31.7%).

Juscamaita y Ango en 1997 llevaron a cabo un estudio en niños menores de 5 años con desnutrición en Ayacucho con la finalidad de relacionar el enteroparasitismo y el estado nutricional. Se procesaron un total de 100 muestras fecales y para determinar el estado nutricional se tomaron las medidas antropométricas que fueron evaluadas en base al sistema de clasificación de Waterlow. De los 76 niños que presentaban infección por algún parásito, el 41% presentaba desnutrición crónica.

En 1998 Kancha y cols. realizaron un estudio para determinar la prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con la anemia en una población escolar de Quillabamba, Cuzco. El 81% de la población estudiada presentó enteroparasitosis, de estos el 42% presentó poliparasitismo. De la población estudiada se encontró que el 55% presentó anemia de los cuales el 91% se asociaba a enteroparasitosis.

De Mayo de 1999 a Abril de 2000, N.P.Sánchez estudió la epidemiología del parasitismo intestinal infantil en Callao, Lima. En dicho estudio se analizó un total de 917 muestras procedentes de niños y niñas asintomáticos. El índice global de parasitosis fue del 27.12%.

En 2000, Durán y cols. llevaron a cabo un estudio de enteroparasitosis en manipuladores de alimentos en el distrito de Independencia, Huaraz. La población estudiada estuvo conformada por 150 manipuladores de alimentos, cuyas edades fluctuaban entre 18 y 77 años, de los cuales el 36.6% presentó parasitosis intestinal, siendo el sexo femenino el más afectado (67.27%).

En Julio y Agosto del 2000, Marcos y cols., llevaron a cabo un trabajo epidemiológico con el objetivo de determinar el índice de enteroparasitosis en las poblaciones rural y urbana de la provincia de Sandía ubicada a 2178 m.s.n.m. en la selva alta de Puno. En total se recolectaron 72 muestras de heces, de las cuales 37 pertenecieron a la población urbana y 35 a la población rural. La prevalencia general en la población urbana fue de 67.57% y de 88.58% en la población rural. Se concluyó que la enteroparasitosis era más frecuente en la población rural debido a factores socioeconómicos, menor saneamiento ambiental y falta de servicios higiénicos adecuados en la población rural.

En 2002 Woolcott y Zagaceta llevaron a cabo un estudio en alumnos universitarios de Piura que presentaban síntomas para determinar si existía asociación entre el tipo de examen parasitológico y la detección de parásitos. Se llevaron a cabo 179 exámenes parasitológicos, de los cuales 118 correspondieron a pacientes del sexo femenino. La edad promedio fue  $20.5 \pm 2.3$  años. Se encontraron 70 casos positivos de parasitosis (39,1% de la población estudiada), de los cuales 41 casos eran mujeres (61,2% del total de mujeres). *Giardia lamblia* fue el parásito más común, hubo 67 casos: 41 mujeres y 26 varones. Sólo hubo casos individuales de *Ascaris lumbricoides*, *Endolimax nana* e *Hymenolepis nana*. Se hicieron 81 exámenes seriados y 98 exámenes simples. Se halló una asociación entre el diagnóstico positivo de parasitosis intestinal y el examen parasitológico seriado.

En este mismo año se realizó un estudio de enteroparásitos en 6 comunidades rurales del Departamento de Puno (Maco y cols. 2002). Se encontró una prevalencia de parásitos intestinales del 91.2%. La prevalencia de los mismos fue la siguiente: *Hymenolepis nana* 6.6%, *Entamoeba histolytica* 5.5%, *Giardia lamblia* 3.3%, *Taenia sp.* 2.2%, *Ascaris lumbricoides* 2.2%, *Trichuris trichiura* 1.1% y *Enterobius vermicularis* 1.1%. Entre los enteroparásitos no patógenos destacaron *Entamoeba coli* 78%, *Endolimax nana* 39.6%, *Iodamoeba butschilii* 14.3%, *Blastocystis hominis* 9.9% y *Chilomastix mesnili* 2.2%. La mayoría de los pacientes padecían multiparasitismo, el 58.2%. Del total de pacientes afectados de enteroparásitos, 41.8% tenían un parásito, 33% dos, 11% tres, 4.4% cuatro y 1.1% cinco.

Un interesante estudio fue el realizado en el año 2002 por Berkman y cols., que analizaron la influencia de las afecciones diarreicas por parásitos con la capacidad cognitiva de un grupo de niños. Los resultados de este estudio mostraron que la incidencia de *G. lamblia* era de 0-4.8 episodios por año durante la infancia. El 86% de los niños tenían al menos un episodio de *G. lamblia* durante los dos primeros años de vida. La incidencia de *C. parvum* fue de 0.56-0.61 con un 3% de prevalencia. Este trabajo demostró que la desnutrición y falta de desarrollo durante la infancia se asocia a efectos negativos sobre la función cognitiva y la inteligencia.

En el año 2004 Vargas y cols., (datos no publicados) realizaron un estudio de parásitos intestinales en niños de Pueblos Jóvenes (Trujillo, Perú). Las muestras fecales procedieron del centro de salud de Trujillo y del Hospital IPSS. Se muestrearon un total de 345 niños y los parásitos más frecuentes fueron: *E. coli* (41.1%) y *G. lamblia*

(33.6%). En niños con diarrea la mayor prevalencia fue para *G. lamblia* (36.7%) seguida de *E. coli* (22.9%), *H. nana* (15.6%), *E. nana* (11.9%) y *C. parvum* y *Pentatrichomonas hominis* (10.1%). Fue frecuente el multiparasitismo por *Entamoeba histolytica/dispar* y *Giardia* así como por *Entamoeba histolytica/dispar*, *Giardia* y *Cryptosporidium*.

Iannacone y cols., entre 2004 y 2005 llevaron a cabo un estudio coproparasitológico para determinar las parasitosis intestinales presentes en alumnos de educación primaria de una zona urbana del distrito de Santiago de Surco, Lima, Perú. Se llevó a cabo el análisis coprológico de 192 niños. Veinte parasitosis intestinales fueron diagnosticadas : *Giardia lamblia* (4.7%), *Chilomastix mesnili* (0.5%), *Entamoeba coli* (22.9%), *Endolimax nana* (19.3%), *Iodamoeba butschlii* (3.1%), *Blastocystis hominis* (12.5%), *Hymenolepis nana* (1.0%), *Hymenolepis diminuta* (0.5%), *Ancylostoma duodenale-Necator americanus* (1.6%), *Trichuris trichiura* (0.5%), *Ascaris lumbricoides* (1.6%), y *Enterobius vermicularis* (10.4%). La prevalencia total de infección, poliparasitismo, helmintos y protozoos fue de 54.7%, 18.2%, 14.6% y 47.4% respectivamente.

Pajuelo y cols., (2005), realizaron un estudio prospectivo y de corte transversal durante 2003 que incluyó a 108 pacientes pediátricos entre 11 meses y 11 años de edad. Se analizó una muestra fecal por individuo mediante examen directo, técnica de Faust y la técnica de sedimentación espontánea. La frecuencia de parasitosis intestinal fue de 50.9%. El protozoo más frecuente fue *Blastocystis hominis* (34.3%), seguido de *Giardia duodenalis* (10.2%). El helminto más frecuente fue *Ascaris lumbricoides* (6.5%), seguido de *Hymenolepis nana* (4.6%). Estos autores concluyeron que la elevada frecuencia de parasitosis intestinal estaba relacionada a inadecuadas condiciones sanitarias presente en algunos distritos de Lima, asociado a factores socioeconómicos y culturales de la población.

#### **1.4.3. Enteroparásitos en agua y alimentos.**

Muñiz Pareja, en 1994, llevó a cabo el estudio de los parásitos hallados en lodos para compost derivados del tratamiento de aguas crudas del río Huataney en Cuzco. Se empleó la técnica de sedimentación simple formalizada y la técnica de flotación de Sheater en muestras de lodos de dos a seis meses de secado de los cuales se obtuvo 1 kg

por muestra, separándolos en tres porciones de 100 grs efectuando las lecturas de los sedimentos obtenidos y del sobrenadante respectivamente, teñidos con Dobell O'conner.

Se obtuvieron similares parásitos en los lodos siendo los resultados los siguientes: larvas de *S. stercolaris* entre 0 a 1 por campo óptico observado, huevos de *Ascaris sp.* en distintos grados de evolución (mórula, gástrula y larvados), y ooquistes de coccidios. Los resultados mostraron que este tipo de lodos no son aptos para su utilización ya que los parásitos hallados se encontraron aún viables.

En 1994, Severino y cols., estudiaron los parásitos hallados en *Dosidicus gigas* (Pota), procedentes del norte del mar peruano, con la finalidad de conocer su prevalencia, abundancia y densidad parasitaria; investigar su repercusión en la salud humana y determinar el rol que desempeñan en los ciclos biológicos de los helmintos hallados.

Se analizaron 326 ejemplares capturados por embarcaciones japonesas, los que se examinaron en laboratorio. Se recolectaron abundantes larvas de nemátodos y cestodos, provenientes de órganos internos y el manto. Los nematodos hallados correspondieron a larvas (L3) de *Anisakis sp.* y los cestodos a plerocercoides de *Tentacularia sp.* Se demostró que la helmintofauna de *D. gigas* es de carácter larval, destacandose la presencia de *Anisakis* con riesgo para la salud humana.

En 1995 Beltran y cols., investigan los parásitos intestinales en los vegetales de tallo corto y de consumo crudo de los que se expenden en los Mercados de Huaura. Se estudiaron 114 vegetales y 88 muestras de peces. Del total de especies vegetales el 53% presentaron parásitos: *G. lamblia*, *Ch. mesnili*, *B. hominis*, *E. coli*, *A. lumbricoides*, *Hymenolepis spp.*, *T. trichiura*, *D. pacificum*, *An/Necator*, *Meloidogyne*, *S. stercolaris*, *E. vermicularis*, *Rhabditoides* y *Taenia spp.* ; siendo la especie vegetal *L. sativum*, la que presentó mayor número de enteroparásitos. En las muestras de peces se encontraron Nemátodos, Cestodes y Tremátodes, aunque no se halló *D. pacificum*.

El mismo grupo de investigadores para iniciar un programa de vigilancia epidemiológica realizaron el estudio parasitológico de: aguas, desagües y suelos en la provincia de Huaura. Se obtuvieron las muestras de suelos en forma de barrido y de extracción profunda en W, las muestras de agua de regadío y/o bebida, obtenidos de la bocatoma y del río Huaura y las muestras de desagüe obtenidos de la desembocadura hacia el río o hacia el mar, mediante el uso del hisopo de gasa en Huaura, Vegueta,

Huacho, Carquín, Sayán. Se obtuvieron 53 muestras de suelo, 32 de agua y 49 de desagüe. Los parásitos encontrados fueron: *A. lumbricoides*, *Ancylostoma/Necator*, *H. nana*, *H. diminuta*, *D. pacificum*, *T. trichiura*, *S. stercoraris*, *E. vermicularis*, *E. vermicularis*, *Taenia sp.*, *F. hepática*, *Rhabditis sp.*, *Meloidogyne sp.*, *G. lamblia* y *B. hominis*. La especie parásita más frecuente fue *A. lumbricoides* hallada en los tres tipos de muestras: en suelo (21.6%), en agua (9.4%), y desagüe (26.5%).

Murga-Gutiérrez y Ara-Rojas, en 1995 estudiaron las formas parasitarias infectantes del hombre en *Lactuca sativa* (lechuga), cultivada en el distrito de Timbal, Trujillo (Perú). Se realizó la búsqueda y la determinación de formas enteroparásitas en lechuga entre marzo y mayo de 1995, recolectándose al azar 80 ejemplares de lechuga en 10 parcelas de cultivo. Cada lechuga se procesó individualmente, mediante lavado de las hojas y posterior sedimentación en copa. El 15% de las lechugas examinadas estaban infestadas por formas parasitarias infectantes del hombre, y éstas fueron: *Entamoeba coli* (5%), *Giardia lamblia* (1.3%), metacercarias de *Fasciola hepática* (2.5%), y huevos de *Ascaris lumbricoides* (1.3%) y de *Trichocephalus* (5%).

En 1998 Atauconcha y cols., llevaron a cabo el estudio de *Cryptosporidium sp.* en aguas del río Vilcanota correspondientes al área de influencia de la población de Sicuani, Cuzco.

En 1997, Ortega y cols., aislaron ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* y *Cryptosporidium parvum* a partir de vegetales recolectados en mercados de Perú. Las muestras fueron tomadas en pequeños mercados de áreas periurbanas. Los alimentos fueron lavados y posteriormente los sobrenadantes fueron centrifugados. Los pellets fueron observados por examen directo, tinción ácido-alcohol resistente, y mediante inmunofluorescencia. Estos autores detectaron ooquistes de *C. parvum* en un 14.5% de los vegetales y *C. cayetanensis* en un 1.8% del total de vegetales.

Se evaluó *Cryptosporidium spp.* en 6 puntos muestrales con 16 repeticiones por punto, estratificados en 4 meses (Septiembre-Diciembre de 1998), alcanzándose el total de 96 muestras, presentando 11 (11.46%), ooquistes ácido-alcohol resistentes y 84 (88.54%), muestras negativas a la coloración Ziehl-Neelsen modificada. La fluctuación de ooquistes variaba entre 0-3 por campo y la frecuencia mensual fue de 4 (16.6%) para Septiembre, 5 (20.8%) para Octubre, 2 (8.33%) para Noviembre de muestras positivas,

no habiéndose encontrado ooquistes en Diciembre, mes en que las lluvias se ven notablemente incrementadas y por lo tanto hay una mayor dilución.

Iris Tananta y cols., en 2004 estudiaron la presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*), en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima. Dicho estudio tuvo como objetivo determinar el grado de contaminación por enteroparásitos en verduras crudas expandidas en restaurantes del Cercado de Lima. Se recolectaron 105 muestras de lechuga (*Lactuca sativa*) de restaurantes de comida criolla, de cebicherías y de pollerías. Las muestras fueron procesadas por el método de sedimentación y observación directa, así como por la técnica de coloración de Ziehl Neelsen modificado, encontrándose un  $12,4 \pm 6,3\%$  de contaminación enteroparasitaria (1,9% para *Giardia sp.*, 3,8% para *Isoospora sp.*, y 6,7% para *Cryptosporidium parvum*).

Los resultados obtenidos podrían ser comparados en forma indirecta con los estudios realizados en verduras a nivel de mercados por Herrera y Obeso (1987), donde se encontraron porcentajes de contaminación de 40, 12 y 24% para *Giardia sp.*, *Isoospora sp.* y *Cryptosporidium parvum*, respectivamente. Según los autores, el menor grado de contaminación en el presente estudio se debía a que las lechugas de los restaurantes habían sido lavadas o tratadas de alguna forma a diferencia de las muestras provenientes de mercados, que además incluyeron en su evaluación las hojas externas.

#### **1.4.4. Estudios inmunológicos y moleculares.**

Debido a la insuficiencia de medios técnicos en Perú, los escasos trabajos moleculares que se han llevado a cabo para el estudio de parásitos intestinales, se han realizado en su totalidad en Lima, donde se encuentran los laboratorios mejor equipados debido a la centralización económica del país. Por otro lado, gran parte de estos trabajos, han sido llevados a cabo mediante cooperación internacional o a manos de investigadores extranjeros. Seguidamente, describimos brevemente algunos de los trabajos que consideramos más destacados.

Escalante y cols., en 1999 determinaron la prevalencia de teniosis y cisticercosis en el personal de las fuerzas policiales de la III Region Policial de La Libertad. Se determinó la prevalencia de 300 policías. De cada persona se obtuvieron tres muestras fecales que fueron examinadas mediante microscopio óptico y una muestra sanguínea para la detección de anticuerpos específicos anti-*Cysticercus cellulosae* en suero mediante la técnica de Western Blot. Solamente el 0.33% de muestras fecales

presentaron huevos de *Taenia sp.* y mediante Western Blot el 1.33% de las muestras fueron positivas. Las personas con anticuerpos anti-*C. cellulosae* tenían edades entre 31-36 años.

Con respecto a la aplicación de técnicas moleculares para la caracterización de parásitos intestinales, destacan los trabajos de Xiao y cols. Estos autores en 2001 identificaron 5 tipos distintos *Cryptosporidium* en niños de Lima mediante el uso de PCR-RFLP. Para ello procesaron 132 muestras fecales procedentes de 80 niños. El 29% de los niños infectados presentaron diarrea. Las especies de *Cryptosporidium* identificadas fueron: 3 genotipos de *C. parvum* (humano, bovino, perro), *C. meleagridis* y *C. felis*.

Palmer y cols., en 2003 identificaron la especie *Cryptosporidium muris* de un paciente en Lima. Siendo esta una especie predominantemente de roedores, que recientemente también ha sido aislada en humanos en Indonesia, Tailandia, Francia y Kenya (Gatei y cols., 2002).

En 2003 Cama y cols., llevaron a cabo un estudio biológico molecular de *Enterocytozoon bieneusi* en pacientes de Lima infectados con el VIH. De 2.672 pacientes ingresados en el hospital, 105 (3.9%), presentaron microsporidiosis al examen mediante microscopio. Del total de muestras positivas para microsporidiosis, 89 fueron caracterizadas genéticamente mediante la amplificación y secuenciación de un fragmento de 392 pb del ARNr. Se identificaron 11 genotipos diferentes de *E. bieneusi*. Estos mismos genotipos han sido previamente encontrados en humanos, animales domésticos y algunos animales salvajes. Estos autores determinaron que existe una alta diversidad genética de *E. bieneusi* en humanos en Perú, y la transmisión zoonótica es posible si los humanos están en contacto directo con animales infectados.

En 2004, Marcos-Raymundo y cols., estudiaron la fasciolosis humana en el valle de Mantaro, Perú. Una muestra de 206 niños, con edades comprendidas entre 1 a 16 años de los distritos de Huertas y Julcan, fueron estudiados mediante examen de heces y pruebas serológicas. La prevalencia de fasciolosis mediante examen de heces en el distrito de huertas fue 28.3% y en el distrito de Julcan 12.6%. Empleando pruebas serológicas la prevalencia para el distrito de Huertas fue de 36.3% y para Julcan 22.7%. Un análisis univariado demostró en Huertas una asociación significativa entre la infección por *Fasciola hepática* y factores como vivir cerca de acequias o cultivos y el hábito de beber emolientes. En Julcan se asoció con el tipo de vivienda (casas de una

sola habitación), la eliminación de las heces en campo abierto y la ingesta de medicamento antiparasitarios en los 6 meses anteriores al muestreo.

## **1.5. Técnicas de diagnóstico de parásitos intestinales.**

### **1.5.1. Toma de muestras.**

Previamente a la recogida de la muestra debe impedirse que la persona ingiera medicamentos a base de carbón, sales de bario, magnesio, bismuto y purgantes oleosos.

Asimismo, debe recomendarse que unas 72 horas antes de la toma de muestras se reduzca en la dieta las féculas y verduras. Las heces deben recogerse en frascos de cierre hermético, limpios y secos, impidiendo la contaminación con orina.

En líneas generales, y siempre que sea posible el examen fecal debe llevarse a cabo en las 24 horas siguientes a la recogida de muestras; una mayor dilación puede alterar el aspecto de las posibles formas parásitas existentes, imponiendo la necesidad de aplicar procedimientos para la conservación de la muestra. En este sentido, una excesiva conservación de la misma sin adoptar precauciones, puede ocasionar: alteración en la morfología de los quistes de protozoos; destrucción de las fases trofozoicas de protozoos; embrionamiento e incluso eclosión de los huevos de ciertos nematodos (*Ancylostoma*, *Necator*, etc); y/o metamorfosis de fases larvarias, p.e. paso de larva rabditoide a filariforme en *Strongyloides*.

Si las circunstancias en que ha de realizarse la toma de muestras, impone un retraso en su examen, superior a 24 horas, deberán añadirse elementos que actúen como conservadores o fijadores. Entre los más utilizados para este fin se encuentran el formol al 5 %, el dicromato potásico al 2.5 %, el fijador M.I.F y el alcohol polivinílico. Una vez en el laboratorio se ha de proceder al análisis parasitológico. Este examen debe realizarse en dos etapas sucesivas que comprenden: primero un examen macroscópico y segundo, un examen microscópico.

### **1.5.2. Toma de muestras especiales.**

#### **1.5.2.1. Método de Graham (1941).**

Aunque *Enterobius vermicularis* es un parásito intestinal humano, los huevos que sirven para su identificación en muestras del hospedador, salvo en algunas ocasiones donde algunos son arrastrados durante la deposición, no son eliminados con las heces de éste. En este caso es necesario recurrir a una toma especial de muestras. Este procedimiento, que da magníficos resultados, es el método de Graham o del papel

adhesivo. Dicho método se basa en que la hembra de *E. vermicularis* deposita sus huevos en las márgenes del ano durante la noche. Por tanto, esta técnica tiene por objeto adherir estos huevos a la cinta o papel adhesivo transparente, que se extenderá posteriormente en una lámina portaobjeto para su observación microscópica.

#### **1.5.2.2. Esputo.**

Algunos helmintos pueden localizarse en localizaciones extraintestinales soliendo causar sintomatología pulmonar pudiendo encontrarse en una muestra de esputo. Las larvas de *Strongyloides stercoralis* son las más frecuentemente observadas en esputo y las heces. Por la posibilidad de encontrar estos elementos parasitarios en el esputo, se hace importante y necesario conocer los principales métodos diagnósticos.

La muestra se toma por expectoración en un frasco limpio de boca ancha. Para su procesamiento y análisis se usa el método de Baermann , reemplazando únicamente la muestra de heces por la de esputo. Con la ayuda de una pipeta Pasteur, se obtiene el sedimento y se coloca en placa de Petri observándose al estereoscopio o microscopio.

Para la búsqueda de *Paragonimus spp.* se agrega al frasco con la muestra (4 a 8 ml aprox.) 20 a 30 ml de hidróxido de sodio al 2% y a través de un colador con gasa, vaciar a un tubo cónico de 50 ml. Se centrifuga a 2500 r.p.m. durante 5 aa 20 minutos y se elimina el sobrenadante. Al sedimento se le agrega hidróxido sódico hasta llenar el tubo y se deja en reposo durante 45 a 60 minutos. Posteriormente, con ayuda de pipeta Pasteur se obtienen 1 ó 2 gotas de sedimento, se coloca en placa Petri y se observa al estereoscopio o microscopio.

#### **1.5.2.3. Aspirados y secreciones.**

Los parásitos que tienen por hábitat el duodeno, pueden encontrarse en muestras biliares, obtenidas ya sea por sonda duodenal, por el método de la cuerda encapsulada (Enterotest) o por la cápsula de Beal. El enterotest es un cordel texturado unido una cápsula de gelatina. Después que el paciente la deglute se permite que avance hasta el intestino delgado. Al menos cuatro horas más tarde se extrae la gelatina y se analiza su contenido en una placa. La sensibilidad de este método alcanza hasta 91%. Además, el enterotest es una ayuda para el estudio de infecciones de bajo grado por giardias y uncinarias (Liu y col., 1993).

Los parásitos intestinales que tienen por hábitat el intestino grueso o delgado, también pueden obtenerse a partir de endoscopias gastrointestinales, proctoscopias o

colonoscopias. La obtención del contenido duodenal ha mostrado ser útil en la búsqueda de *Giardia lamblia*, *Isoospora belli*, *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma* o *Necator* y *Fasciola hepática*, cuyos adultos se localizan en la vías biliares.

La obtención de material a través de endoscopia gastrointestinal es útil en la búsqueda de coccidios intestinales, en tanto que las proctoscopias y colonoscopias sirven para la búsqueda de *Entamoeba histolytica*.

#### **1.5.2.4. Biopsias del tubo digestivo.**

Las biopsias que son útiles para la búsqueda de parásitos son las obtenidas del antro pilórico, duodeno y recto mediante endoscopias. Los parásitos diagnosticados frecuentemente en biopsias del antro pilórico y del duodeno son *Strongyloides stercoralis* y *Giardia lamblia*, menos frecuentemente es la observación de coccidios intestinales como *Cryptosporidium* y *Cyclospora*.

#### **1.5.3. Métodos analíticos de muestras fecales.**

##### **1.5.3.1. El análisis macroscópico.**

El análisis macroscópico deberá prestar especial atención a los siguientes aspectos: consistencia fecal, presencia de elementos no fecales, color, presencia de sangre, moco, y presencia de parásitos (enteros o partes de ellos).

Las heces pueden presentar consistencia homogénea o heterogénea. Esta peculiaridad debe indicarse en el informe final, pues puede ser la justificación de un falso resultado negativo. Unas heces líquidas, susceptibles de contener trofozoítos de protozoos, pero remitidas al laboratorio en condiciones inadecuadas serán la causa casi segura de un resultado negativo. En las heces pueden aparecer elementos no fecales como moco o restos de tejido conjuntivo. La presencia de mucus es indicio de irritación compatible con la existencia de un parásito; la de tejido conjuntivo, en cambio, puede revelar una deficiencia digestiva independiente de la presencia o no de parásitos intestinales. Es muy importante señalar la existencia de sangre infiltrada en la muestra.

De cada una de las diferentes partes, si se trata de unas heces heterogéneas en su consistencia: duras, blandas, líquidas, mucosanguinolentas, etc. Deberán separarse pequeñas fracciones para realizar con ellas un examen microscópico, siguiendo las pautas que más adelante se indican.

La investigación de parásitos o partes de los mismos macroscópicamente visibles en heces, implica la necesidad de diluir la totalidad de la muestra recibida en suficiente

cantidad de agua o solución salina fisiológica. La dilución de la masa fecal puede realizarse a mano, en un mortero adecuado, o mejor, con un agitador mecánico. Lo importante es realizar la incorporación del diluyente muy lentamente, sobre todo al principio, baste conseguir una suspensión fecal con aspecto de líquido turbio. Esta suspensión se deja reposar media hora y después se decanta el sobrenadante; seguidamente se añade un nuevo volumen de diluyente y tras agitar y dejar reposar se decanta de nuevo. Estas operaciones se repiten hasta que el sobrenadante quede claro.

Posteriormente, el sedimento se pasará en alícuotas a un recipiente, cristizador, de gran superficie y pequeña altura. Cada alícuota debe ser observada por medio de un microscopio estereoscópico sobre fondo claro y oscuro alternativamente, operación que se continuará hasta haber observado la totalidad de la suspensión fecal. Con este procedimiento se pueden detectar adultos y larvas de nematodos, adultos de trematodos y cestodos y larvas de moscas que por su tamaño son directamente visibles. La diferenciación primaria entre estos grupos de parásitos o partes microscópicas puede establecerse de acuerdo con una serie de características morfológicas. Todas estas estructuras susceptibles de ser elementos parásitos, deberán ser independientemente recogidas, para su ulterior estudio macroscópico, incluso tras tinción, para llegar a la diferenciación específica.

#### **1.5.3.2. Examen microscópico.**

En este apartado se consideran los métodos normalmente empleados para la detección de parásitos sólo microscópicamente visibles, utilizándose como muestra las porciones fecales reservadas durante el examen macroscópico. Si bien no existe ninguna técnica que permita detectar todas las formas de las distintas especies de parásitos intestinales, si que deben seguirse una serie de pautas a la hora de la realización del examen microscópico. En la práctica, este tipo de análisis debe realizarse en dos etapas sucesivas: examen directo en fresco y examen tras concentración parasitaria. En algunos casos pueden o deben utilizarse métodos complementarios como el examen tras tinción y cultivos en medios artificiales.

##### **1.5.3.2.1. Examen directo en fresco.**

Esta etapa se ha de realizar en dos tiempos: preparación de la muestra a examinar y examen microscópico propiamente dicho. En la preparación de las muestras tienen que tenerse en cuenta las características organolépticas de las mismas.

Si las heces son mucosas o muco-sanguinolentas, existe la posibilidad de la existencia de formas trofozoicas de protozoos. En este caso, el examen microscópico debe realizarse inmediatamente después a la emisión fecal, y debe impedirse que las heces se enfríen por debajo de los 37°C y la observación microscópica debe de hacerse en microscopio con platina caliente.

En heces líquidas y pastosas los parásitos intestinales pueden estar presentes bajo múltiples formas: trofozoítos y quistes de protozoos, huevos y/o larvas de helmintos. La posible presencia de formas vegetativas de protozoos impone las mismas precauciones que en el caso anterior, para la realización del examen fecal.

En heces formes o duras los parásitos pueden aparecer en diferentes estados, excepto bajo forma trofozoica en el caso de protozoos intestinales. En estas circunstancias, es posible demorar algo más tiempo el examen, incluso emplear previamente fijadores, y no habrán de tomarse medidas especiales a la hora de su examen microscópico. En cualquier caso, para obtener preparaciones fácilmente observables al microscopio, suele ser necesario proceder a diluir, en mayor o menor grado dependiendo de la consistencia de la muestra, las heces a estudiar. El grado de dilución a que hay que someter la muestra dependerá de la consistencia de ésta, y no pueden darse pautas fijas. No obstante, como indicación, diremos que se ha conseguido una dilución adecuada cuando, pueden leerse a través las letras de un libro. Es muy importante que, durante la observación microscópica de las preparaciones, se recorra en toda su extensión la superficie de las mismas, primero con pocos aumentos y con mayores aumentos después, aunque en los primeros campos observados se detecten formas parásitas ya que puede darse multiparasitismo. La preparación con lugol tiene la función principal de confirmar la presencia de quistes de *Iodamoeba*.

#### **1.5.3.2.2. Examen tras concentración.**

Cualquiera que sea el resultado obtenido tras el examen directo en fresco, más si este resultado ha sido negativo, debe repetirse el estudio fecal al microscopio tras someter la muestra a un procedimiento de concentración parasitaria. Existen muchos métodos de concentración, cada uno con sus ventajas e inconvenientes, debiendo ser la práctica individual y, sobre todo, el tipo de parasitismo sospechado, los que determinen en cada momento la elección del procedimiento a utilizar. Según el procedimiento a utilizar los métodos de concentración pueden ser de sedimentación, centrifugación,

flotación y centrifugación-flotación. Los métodos más utilizados son los que brevemente se describen en los siguientes apartados.

#### **1.5.3.2.2.1. Métodos de concentración mediante sedimentación.**

Se basan en la interposición de las heces en un líquido de densidad intermedia entre los parásitos, que van al fondo, y los restos fecales y bacterianos, que quedan en suspensión o flotan. Tienen la ventaja de permitir emplear muestras relativamente grandes, interesante en heces con pocos parásitos, y que el material empleado es sencillo. Por contra, son técnicas largas de ejecución, que requieren muchas manipulaciones. Son especialmente útiles en parasitismos por *Schistosoma*.

En este tipo, se incluyen la técnica de la sedimentación espontánea en tubo ( Tello, 1988); técnica de concentración por sedimentación sin centrifugación. Se basa en la gravedad que presentan todas las formas parasitarias para sedimentar espontáneamente en un medio menos denso y adecuado como la solución fisiológica. En este método es posible la detección de quistes, trofozoítos de protozoos, huevos y larvas de helmintos.

El método de sedimentación rápida (MSR), de Lumbreras y col. (1962), es similar al anterior y especialmente útil para la búsqueda de *Fasciola hepática*, *Paragonimus sp.* y nemátodes como *Ascaris lumbricoides* (huevo fecundado o no fecundado), *Trichuris trichiura*, *Hymenolepis nana*, *Diphyllobotrium pacificum*, etc. La diferencia de este método de concentración por sedimentación con respecto al anterior, se centra en que en este último en lugar de utilizar tubos de vidrio o plástico se utilizan copas o vasos cónicos. El procedimiento de ambos métodos se basa en homogeneizar una pequeña cantidad de material fecal ( unos 5 gramos), en agua filtrada y filtrar este homogenado a través de doble gasa y colador. Posteriormente se llena el recipiente (tubo o vaso) con más agua y dejar reposar de 30 a 45 minutos. Posteriormente se decantan 2/3 partes del contenido, se añade nuevamente agua y se repiten los pasos anteriores cada 10 minutos hasta que el sobrenadante quede limpio. Por ultimo se lleva a cabo la observación de una porción del sedimento con estereoscopio y microscopio.

#### **1.5.3.2.2.2. Métodos de concentración mediante flotación.**

Se basan en interponer las heces en un líquido de densidad superior a la de los restos parasitarios (1,2 aproximadamente), de forma que éstos se concentran en la superficie. Son métodos simples y rápidos, permitiendo el procesado en batería de numerosas muestras a la vez. Están totalmente contraindicados si se sospecha

parasitismo por especies de helmintos que poseen huevos operculados o cuando en las heces existen huevos infértiles de *Ascaris lumbricoides*. Los trofozoítos de protozoos son destruidos y los quistes deformados durante este proceso de concentración. Aquí se incluyen los siguientes métodos:

Un método de bajo coste y sencilla ejecución es el método de Sheather (1923). Este método se basa en la flotación de quistes, ooquistes y huevos de parásitos en una solución saturada de azúcar que posee mayor densidad que ellos. Esta técnica es útil para la concentración de quistes y ooquistes de protozoos y huevos de helmintos y se usa como método preferencial en el diagnóstico de los coccidios. Brevemente, en este método la muestra fecal, tras ser homogeneizada y filtrada se centrifuga y, eliminado el sobrenadante se agrega la solución saturada de azúcar disolviendo el sedimento, se vuelve a someter a centrifugación y el nuevo sedimento formado se resuspende en solución saturada de azúcar llenando hasta el borde para formar un menisco. De este menisco, se toma una muestra con asa de platino y se observa la microscopio.

Similar es el método de Fülleborn (1920). Este método se basa en el mismo fundamento que el anterior, pero en éste se lleva a cabo la concentración de las formas parásitas sin la ayuda de centrifugación. El método de Willis (1921), es análogo al de Fülleborn pero con la salvedad de que en este método la solución saturada es de NaCl en lugar de azúcar. Además en estos dos últimos métodos, en lugar de utilizar asa de platino para tomar la muestra, se coloca una lámina cubreobjetos en contacto con el menisco que permite la adherencia por viscosidad de los quistes y huevos.

#### **1.5.3.2.2.3. Métodos de concentración mediante sedimentación-flotación.**

Técnica o método de Faust (Faust y col., 1948), (Método de sedimentación y flotación por centrifugación con sulfato de zinc al 33.3% y densidad 1.118). Se basa en que los quistes y/o huevos de los parásitos flotan en la superficie por ser de menor densidad que el sulfato de zinc a 33.3%, cuya densidad es 1.118. Es útil para la búsqueda de quistes y/o huevos de parásitos y excepcionalmente se observan larvas. Se recomienda controlar la densidad del sulfato de zinc y usar agua filtrada para el lavado previo de la muestra.

El procedimiento es muy similar al de los métodos de flotación descritos anteriormente. El objetivo del método igualmente es la adherencia de las formas parásitas a una laminilla cubreobjetos en contacto con el menisco formado por la solución.

Otro método muy utilizado es el método de Ritchie (1948). Este método se basa en la concentración de los quistes y huevos por sedimentación mediante la centrifugación, con la ayuda de formol y éter para separar y visualizar los elementos parásitos. El éter como disolvente químico facilita la disgregación del material graso.

El método de Telemann se fundamenta en la concentración de quistes y huevos por sedimentación mediante centrifugación y flotación con la ayuda de xilol y éter.

### **1.5.3.3. Otros métodos.**

#### **1.5.3.3.1. Método de Baermann.**

Este método se basa en los tropismos positivos: geotropismo, termotropismo e hidrotropismo de los trofozoítos de protozoos y larvas de helmintos. Es útil para *Balantidium coli* y larvas de *Strongyloides stercoralis*. Para este método se utiliza un colador de malla metálica en una copa en el que se coloca una gasa doblada. Sobre la gasa se deposita la muestra de heces en fresco ( 4 a 6 g de muestra aprox.). Se llena la copa con solución salina a 37°C hasta el borde y se deja de 30 a 60 minutos. Con la ayuda de una pipeta Pasteur se toma una muestra del sedimento y observar al estereoscopio o microscopio.

#### **1.5.3.3.2. Método cuantitativo de Kato-Katz (1954).**

Este método permite cuantificar la presencia de huevos de helmintos. Se expresa en número de huevos por gramo de heces (hpg).

El volumen de heces en la muestra varía dependiendo del laboratorio en donde se aplica el método de Kato Katz. Esto debe tenerse en cuenta ya que los factores de conversión, para calcular el número de huevos por gramo, varía para cada uno de estos volúmenes. Se coloca una malla o nylon de 0.09 mm y de 2 x 3 cm sobre la muestra, se comprime la malla, se coloca un molde de plástico con perforación central de 6 mm de diámetro sobre la lámina portaobjetos y se rellena la perforación con la muestra tamizada. Seguidamente se levanta el molde dejando el “cilindro” de la muestra sobre la lámina portaobjeto. Colocar un laminilla glicerizada con verde de malaquita sobre la muestra y presionar buscando extender la muestra. El número de huevos encontrados en la lámina se multiplica por k (k=24), el resultado es el número de huevos por gramo de heces (hpg).

El comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), clasifica la intensidad de la infección por helmintos según los rangos indicados en la Tabla 3.

**Tabla 3. Intensidad de las Infecciones**

| AGENTES                                     | LEVE   | MODERADA   | SEVERA  |
|---|--------|------------|---------|
| <i>A. lumbricoides</i>                      | 1-4999 | 5000-49999 | > 50000 |
| <i>T. trichura</i>                          | 1-999  | 1000-9999  | > 10000 |
| <i>A. duodenale</i><br><i>N. Americanus</i> | 1-1999 | 2-3999     | > 4000  |

#### **1.5.3.4. Tinciones permanentes.**

En algunos casos, para el correcto diagnóstico de ciertos parásitos intestinales se hace necesario el uso de tinciones que nos permiten visualizarlos e identificarlos correctamente. Existen muchas y variadas técnicas para la tinción de estos organismos, y la aplicación de una u otra técnica dependerá de nuestros objetivos pudiéndose contar con métodos de coloración para protozoos y para helmintos. En cualquier caso, previamente a la aplicación de la técnica colorante con el fin de evitar la modificación de las estructuras deben aplicarse fijadores y/o conservadores. Los comúnmente utilizados son el PAF ( phenol-alcohol-formol), PVA ( polivinil alcohol = alcohol polivinílico ), MIF (mertiolato-yodo-formol), y fijador de Schaudin. Seguidamente se describen brevemente los métodos de coloración de uso habitual en el diagnóstico de parásitos intestinales.

##### **1.5.3.4.1. Tinción de protozoos intestinales.**

El método de Ziehl-Neelsen (1882) se utiliza para la observación de coccidios. Esta técnica se basa en el comportamiento ácido-alcohol-resistente de la cubierta de estos parásitos, los cuales se tiñen de rojo y destacan sobre un fondo verde o azul, dependiendo del colorante de contraste usado; verde de malaquita o azul de metileno, respectivamente.

Otro método de tinción habitual utilizada para la identificación de ciertos parásitos intestinales es la coloración trichrome o tinción de Gomori Wheatley (Gomori, 1950; Wheatley, 1951). Esta tinción permite colorear las estructuras internas de los protozoos para su caracterización. Dicha técnica utiliza muestras de heces frescas, preservadas con PVA o fijadas con Schaudinn. Es un método rápido y de utilidad en el estudio de *Entamoeba*, *Giardia*, *Balantidium*, *Cyclospora* y otros protozoarios.

Para la identificación de esporas de microsporidios el método más utilizado suele ser el método de coloración Gram y coloración tricrómica, que usando la combinación de ambos colorantes permite la identificación de las esporas de *Enterocytozoon*, *Encephalitozoon*, etc.

En el caso de los flagelados, habitualmente se aplican las técnicas con colorante May Grünwald o la coloración con hematoxilina férrica. Esta última, también utilizada frecuentemente y preferentemente para la coloración de amebas.

#### **1.5.3.4.2. Tinción de helmintos intestinales.**

Para la identificación de helmintos intestinales parásitos también existen algunas técnicas de coloración para la coloración de estructuras internas de especímenes adultos o segmentos de éste. Una de estas técnicas es la coloración con carmín clorhídrico. Se usa de preferencia para el estudio de cestodos y trematodos, ya que los nematodos suelen deformarse con el montaje; la muestra debe ser lo más fresca posible. El montaje por tanto, es un paso delicado, en el cual, las proglótides de los cestodos y los adultos de trematodos son lavados y aplanados, colocándolos entre dos láminas y atándolos o utilizando peso para sumergirlos en formol al 10 %.

Otra técnica también utilizada para cestodos y trematodos es la coloración con hematoxilina férrica que permite colorear estructuras internas de especímenes adultos o fragmentados del mismo. Para la coloración de larvas de nematodos se puede utilizar la coloración con colorante rojo Congo.

#### **1.6. Parásitos intestinales en alimentos.**

El estudio de las enfermedades transmitidas por alimentos y su vigilancia es general son esenciales para caracterizar la dinámica epidemiológica y dirigir los planes de control, estrategias y políticas de prevención. Son también herramientas importantes para evaluar el impacto de los programas de inocuidad de los alimentos e identificar aquellas áreas que requieren de una investigación urgente, particularmente a nivel local.

Además para tener evidencia científica de la forma de contagio de estas enfermedades y de la carga de los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, es necesario contar con sistemas de vigilancia que permitan atribuir las enfermedades a los alimentos (FAO/OMS, 2004).

Los organismos que contaminan los alimentos y causan enfermedades son mucho más comunes que las toxinas o los venenos químicos. Más de 25 organismos, incluyendo bacterias, virus y parásitos infectan a los seres humanos y causan enfermedades específicas después que se ingieren en alimentos contaminados. Las infecciones parasitarias se pueden transmitir en los alimentos y el agua. La mayoría de los parásitos intestinales se transmiten por contaminación del ambiente y en este aspecto, los alimentos juegan un papel importante. Si las heces no se disponen de manera apropiada, los quistes, ooquistes y huevos de los parásitos intestinales pueden quedar en el ambiente de la casa y/o contaminar aguas y cultivos. Por su apreciable contenido de ácido ascórbico, carotenos y fibra dietética, los vegetales son ampliamente recomendados como parte de la dieta diaria (Zeigler 1993). No obstante, una serie de prácticas en torno a su producción, cosecha y comercialización, hacen que este grupo de alimentos se convierta en vehículo potencial de microorganismos patógenos. Diversos estudios de campo y laboratorio, han mostrado que los patógenos inoculados en la tierra de cultivo o en las aguas de irrigación de vegetales pueden sobrevivir hasta por dos meses, período suficiente para que alcancen en forma viable al consumidor (Feachmen 1983).

Otros parásitos son transmitidos a través del consumo de alimentos crudos o no suficientemente cocidos. La carne de cerdo y la carne de res pueden estar infectadas con *Taenia solium* (tenia del cerdo) o *Taenia saginata* (tenia del ganado), y si se consumen incompletamente cocidas infectarán al consumidor. La tenia del cerdo es especialmente peligrosa debido a que puede ocasionar cisticercosis con serias complicaciones. El pescado de agua dulce crudo o no suficientemente cocido puede estar infectado con un tenia denominada *Diphyllobothrium*. La tenia en el intestino humano compite con el huésped por vitamina B<sub>12</sub> por lo tanto la infección puede ocasionar una anemia macrocítica. En regiones costeras el consumo de moluscos y crustáceos también constituye una fuente importante en las eventuales infecciones por parásitos intestinales. En los últimos años, un considerable número de estudios han determinado la presencia de determinadas formas parásitas en este tipo de alimentos, en algunos casos de elevada importancia médica. Sirva como ejemplo, los estudios

llevados a cabo sobre la detección de ooquistes de *Cryptosporidium spp.* en mejillones (Gómez-Couso y col., 2006; Li X.y col., 2006), moluscos amplia y frecuentemente consumidos en zonas costeras.

### **1.6.1. Detección de parásitos intestinales en alimentos.**

No existe mucha literatura específica concerniente al análisis de alimentos para la detección de formas de transmisión de parásitos intestinales. Es evidente que algunos parásitos intestinales humanos, son adquiridos por la ingestión de los correspondientes estadios larvarios presentes en la carne de algunos animales. La correspondiente inspección veterinaria es obligatoria en tales casos como son parásitos tales como *Trichinella spp.*, *Taenia spp.* o *Sarcocystis spp.* En algunos casos la observación puede ser macroscópica y en otros mediante triquinoscopía y digestión artificial. De igual forma puede ocurrir la transmisión a través de la musculatura del pescado, tal como ocurre con los anisákidos. En todos los casos hemos de confiar en el adecuado control veterinario.

En el caso de las fases de transmisión no titulares presentes en los alimentos, los métodos más sencillos y tradicionalmente utilizado en el análisis de alimentos para la búsqueda de enteroparásitos ha sido la detección de estos, mediante microscopía óptica tras el lavado de los alimentos en solución salina fisiológica (NaCl 0,85 % p/v) y centrifugación (Speck, 1984). De esta forma podemos obtener e identificar los parásitos tanto en alimentos crudos como cocinados.

En el caso de los moluscos, se requiere el procesado de algunas partes blandas de los mismos, fundamentalmente el tracto intestinal y las branquias, donde pueden quedar atrapados los parásitos durante el proceso de filtración. Los posibles parásitos atrapados en las branquias pueden ser liberados para su detección mediante lavado con PBS y posterior centrifugación. Para el adecuado análisis del tracto intestinal, se hace necesario la disgregación y el homogenado del mismo y la posterior observación al microscopio, preferiblemente con la ayuda de tinciones. No obstante con los tremendos avances en inmunología y biología molecular desde 1970, el desarrollo de nuevas herramientas para la detección de parásitos en alimentos, está ofreciendo nuevas oportunidades para hacer grandes avances en el control de estos parásitos. (Fayer y cols., 1998; Lechevallier y cols., 1995). Entre ellas, las técnicas inmunodiagnósticas (ELISA, IFI, etc), y las basadas en el ADN (principalmente PCR), son las más destacables.

### **1.7. Parásitos intestinales en agua.**

Las aguas superficiales están expuestas a un gran número de factores que posibilitan la contaminación con enteroparásitos. En primer lugar se presenta la falta de protección de las fuentes de agua. En muchos casos, los cursos de agua se convierten en cuerpos receptores de desagües evacuados de las ciudades, pueblos y caseríos recibiendo también efluentes de camales y granjas. En las zonas rurales donde es común que las personas defecuen en campo abierto, las escorrentías arrastran las heces de humanos y animales y las incorporan a los cursos de agua. En muchos casos, las letrinas son mal diseñadas, provocando el vertido de residuos fecales a las acequias, cuyas aguas son utilizadas para riego de cultivos o desembocan en cursos de agua. Así mismo, en los ríos, lagunas y lagos habitan innumerables especies animales silvestres que pueden actuar como reservorios de enteroparásitos.

Este problema no solo afecta a países subdesarrollados. Estudios procedentes de países desarrollados indican que la mayoría de aguas superficiales tienen niveles de contaminación parasitaria que deben ser considerados en los procesos de tratamiento y desinfección del agua de consumo humano. Se estima que el 60 % de los casos de giardiasis ocurridos en Estados Unidos han sido transmitidos por vía hídrica (Carmena y cols., 2007).

El problema se agrava cuando se contaminan aguas de suministro público y más considerando que algunos parásitos gastrointestinales soportan sin menoscabo de su viabilidad el tratamiento de cloración del agua potable. De esta forma se han producido múltiples brotes epidémicos en todo el mundo por causa de protozoos como *Giardia*, *Cryptosporidium* o *Cyclospora* (Steen y cols., 2004; Wheeler y cols., 2007; Botero-Garces y cols, 2006).

#### **1.7.1. Detección de parásitos intestinales en agua.**

Para la detección de quistes y ooquistes de protozoos y huevos de helmintos enteroparásitos en aguas superficiales crudas y tratadas, se requiere la concentración de un volumen de muestra mayor que el designado para los análisis microbiológicos debido a que los quistes y huevos de enteroparásitos se encuentran dispersos en los cuerpos de agua superficial y sistemas de agua potable. Se sugiere 10 litros para aguas sin tratamiento y 100 litros para aguas tratadas (EPA).

Un procedimiento de concentración de enteroparásitos es el equipo de filtración de grandes volúmenes de agua, que cuenta con un cartucho de hilo de polipropileno de un micrómetro de porosidad nominal. Otra alternativa es el uso de cápsulas de muestreo (carcasas con filtro incorporado). Estas cápsulas son fáciles de utilizar ya que no requieren montaje ni limpieza de los portafiltros ni del equipo de elusión, además es un método muy fiable ya que permiten hasta una elevada recuperación de los microorganismos deseados.

Para la identificación de quistes y ooquistes se está utilizando anticuerpos monoclonales y PCR (Mayer y Palmer, 1996). En el caso de los huevos de helmintos, y cuando no se disponga de los métodos anteriores se puede llevar a cabo el filtrado del agua y/o concentración para su posterior observación al microscopio óptico.

### **1.8. Anemia, desnutrición y parasitismo intestinal.**

La anemia es uno de los problemas de salud pública más frecuentes en países en vías de desarrollo (Demaeyer, 1989). Si bien las causas de anemia son multifactoriales, el déficit de hierro (anemia ferropénica), se considera el principal factor responsable de su alta prevalencia; numerosos estudios han mostrado que la anemia por déficit de hierro incrementa la morbilidad y la mortalidad en grupos vulnerables, retrasa el crecimiento de los niños y dificulta la función cognoscitiva y el desarrollo escolar (Pollitt y col.,1983). Aunque la anemia por déficit de hierro es más común y grave en los niños menores de 5 años y en las mujeres embarazadas, este tipo de anemia es también muy frecuente en niños en edad escolar (Prual y col.,1992). En los países en desarrollo, la prevalencia de anemia en escolares se ha estimado en 46%, encontrándose las tasas más altas en África (52%) y en el sudeste asiático (63%) (ACC/SCN, 2000).

En América Latina, el número estimado de niños anémicos en la década de los ochenta del siglo pasado fue de 13.7 millones, lo que equivalía a una prevalencia del 26% (Horwitz, 1989). Un informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) basado en estudios locales o estatales señaló a Perú como el país con mayor prevalencia de anemia en toda América Latina y el Caribe (57%), seguido de Brasil, donde el 35% de los niños de 1 a 4 años estaban anémicos (Mora y col., 1997).

La infección por parásitos intestinales puede contribuir a la aparición de anemia, especialmente en los niños, quienes usualmente presentan una mayor intensidad y prevalencia de infección que los adultos (Stoltzfus, 2001). Las pérdidas anormales de hierro se pueden dar como consecuencia de la infestación por uncinarias (*Ancylostoma*

*duodenale* y *Necator americanus*), o por *Entamoeba histolytica* y *Trichuris trichiura*, parásitos que provocan hemorragias crónicas en el intestino. Además, puede haber una mala absorción del hierro debido a la presencia de *Giardia lamblia* (OMS, 1970).

El hierro es uno de los nutrientes cuya deficiencia se considera un problema de salud pública, razón por la cual expertos en anemias nutricionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) han reiterado la necesidad de realizar investigaciones que proporcionen información precisa acerca de la prevalencia de la anemia ferropénica.

En lo que se refiere a desnutrición la FAO (FAO, 2001), estima que existen más de 828 millones de personas en los países subdesarrollados que padecen desnutrición crónica. Adicionalmente se calcula que existen unos dos mil millones de personas que se ven afectadas por carencia de micronutrientes como vitamina A, hierro y yodo. El Proyecto Hambre de las Naciones Unidas estima que alrededor de 24.000 personas mueren diariamente de hambre o de causas relacionadas con el hambre; un 75% de los fallecidos son niños menores de 5 años. Cerca del 30% de la población mundial sufre una o más formas de malnutrición, incluyendo retardo del crecimiento intrauterino (UNICEF, 2001), malnutrición proteica y las carencias de micronutrientes. En la desnutrición el cuerpo se ajusta al consumo, disminuyendo la actividad física y –en los niños– el crecimiento. Es importante mencionar que todos los tipos de células inmunes y sus productos dependen de procesos metabólicos que emplean varios nutrientes como cofactores para sus actividades (Giraldo, 1997); en la desnutrición se incrementa la susceptibilidad a las enfermedades y muy especialmente la susceptibilidad a desarrollar SIDA

La desnutrición infantil crónica en América Latina y el Caribe aún afecta a 8,8 millones de niños menores de 5 años, es decir, 16% de la población de esa edad, según datos de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA). Un estudio de estos organismos de la ONU destaca que esta situación es particularmente grave en los países centroamericanos y andinos.

### **1.8.1. Detección de anemia y diagnóstico.**

Aunque no existe una prueba única de laboratorio que indique específicamente anemia por deficiencia de hierro, se utilizan varias pruebas para determinar el estado del

hierro y la presencia de anemia. En programas de detección, usualmente sólo se obtiene el nivel de hemoglobina, sin embargo, cuando se encuentra anemia si es posible se recomienda un cuadro hemático completo. En este caso, se debe mirar primero el volumen corpuscular medio (VCM), el cual permite clasificar la anemia en microcítica, normocítica y macrocítica. Después de afinar el diagnóstico diferencial con base en el VCM, se puede proceder a una aproximación diagnóstica más precisa. Otro paso sería el incluir un extendido periférico con medición del conteo de reticulocitos. Si después del análisis de los hallazgos iniciales de laboratorio, el diagnóstico todavía no está claro, se pueden requerir otros estudios confirmatorios, como el nivel de hierro sérico y la capacidad de unión total de hierro (TIBC). Por otro lado, un nivel de ferritina sérica sería un sustituto aceptable para el hierro sérico o los niveles TIBC.

La medición de la hemoglobina o el hematocrito como se citó anteriormente es el método menos costoso pero altamente eficiente y por lo tanto frecuentemente usado para detectar la anemia. La determinación de la concentración de hemoglobina en los eritrocitos es el indicador más sensible y directa de anemia que el hematocrito (porcentaje de eritrocitos en sangre completa), (WHO/UNICEF/UNU, 2001).

### **1.8. 2. Diagnóstico de la desnutrición.**

La antropometría es un método no invasivo que se utiliza para evaluar el tamaño y la composición corporal, el cual resulta más económico y aplicable en el ámbito universal; también es muy útil para caracterizar el crecimiento y el bienestar infantil (De Onís, 1996).

El estado nutricional se puede evaluar comparando los valores antropométricos de un grupo de niños, o de uno de ellos, con los valores que están aceptados como patrones normales de referencia. A veces se considera que la evaluación nutricional por medio de la antropometría es un asunto sencillo y que las limitaciones fundamentales se hayan en el equipo y en el personal que la realiza; sin embargo, para que los datos antropométricos sean útiles se necesita también una correcta interpretación y análisis. Los tres índices antropométricos más utilizados en pediatría son: peso para la edad, talla para la edad y peso para la talla. El peso mide la masa corporal total y la talla, refleja el crecimiento lineal y su deficiencia indica alteración de la nutrición o salud durante un tiempo prolongado. Para una interpretación correcta de los datos es importante

estandarizar las condiciones de medición de estas variables, idealmente escribir una guía para las personas involucradas en las mediciones.

Un indicador, frecuentemente, se establece a partir de índices. Por ejemplo una vez que se ha obtenida la relación peso/edad de un niño, se obtiene el indicador al comparar éste con una población de referencia con puntos de corte asignados, así, si definimos que nuestro límite (punto de corte) para señalar normalidad es el percentil 10, estamos construyendo un indicador y consecuentemente consideraremos como desnutrido a todo niño que tenga un peso /edad menor al percentil 10.

Una vez obtenidos los datos debemos poder compararlos con algún patrón de referencia para evaluar en que condiciones se encuentra. De forma generalizada, se utilizan las tablas del National Center for Health Statistics (NCHS) elaboradas en 1975 en Estados Unidos. Sus datos provienen de diferentes fuentes por ejemplo, los referentes a menores de 2 años se basaron en mediciones obtenidas en los 50 años previos a su elaboración y, reflejan el crecimiento de niños que, en su mayoría, fueron alimentados con fórmulas desde edades muy tempranas. Las referentes a niños mayores de esta edad se obtuvieron a partir de tres encuestas representativas de USA. En 1978, la Organización Mundial de la Salud adoptó estas tablas constituyéndolas en el patrón de referencia internacional.

El índice de peso para la talla (IPT) es un buen indicador de estado nutricional actual y no requiere un conocimiento preciso de la edad. Es útil para el diagnóstico, tanto de desnutrición como de sobrepeso y obesidad. En los estándares del NCHS existen curvas de peso para la talla expresadas en percentiles, que incluyen hasta talla promedio de 137 cm. para mujeres y hasta 143 cm. para hombres. Se consideran normales los valores que se ubiquen entre los percentiles 10 y 90, con excepción del primer semestre de vida en que es deseable que los valores se ubiquen entre los percentiles 25 y 75. Los valores bajo el percentil 10 son indicativos de desnutrición y sobre percentil 90, indican sobrepeso.

El Índice de Masa Corporal (IMC), Body Mass Index (BMI) en Inglés, es un simple pero objetivo indicador antropométrico del estado nutricional de la población. Es relativamente económico, fácil de recolectar y analizar. El peso y la talla desde donde se deriva,  $(IMC \text{ Kg/m}^2 = \text{PESO/TALLA}^2)$  son variables fácilmente incorporadas en

cualquier encuesta regional o nacional. Puede ser utilizado para vigilancia nutricional o para monitorear seguimientos interregionales, entre países; o estudios comparativos dentro de la misma región o país. En otras palabras, es una variable estandarizada y valida para este tipo de estudios. Al igual que para el índice de peso para la talla (IPT), para el índice de masa corporal (IMS), existen tablas estandarizadas en percentiles.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **2.1. Introducción.**

En todo estudio epidemiológico de parásitos intestinales, se hace imprescindible el análisis de muestras coprológicas de la población estudiada, a fin de conocer cual es la prevalencia de los parásitos intestinales, sobre todo patógenos, que afectan a los pobladores, principalmente niños debido a los efectos negativos que conllevan dichas infecciones. Las infecciones por parásitos intestinales involucran complejas interacciones entre el ciclo de vida de los parásitos y los hábitos del ser humano (Cabrera y col., 1996). Para que se establezca la parasitosis intestinal deben tenerse en consideración las condiciones socioeconómicas y culturales en las que se desenvuelve normalmente el hospedador, ya que ello juega un papel importante en lo referente a los factores predisponentes. Además de los factores culturales y sociales, las condiciones imperantes de temperatura y humedad, favorecen la transmisión parasitaria (González y col., 1996). Es evidente, por tanto, que muchas parasitosis tienen un carácter estacional.

Por todo ello, el estudio epidemiológico que hemos llevado a cabo consta de diferentes aspectos que nos han permitido una visión global de las parasitosis intestinales que afectan a escolares de zonas socioeconómicamente deprimidas. Hemos realizado un muestreo coprológico estacional y a la vez hemos buscado las posibles vías de transmisión de los parásitos identificados. Por ello se han analizado muestras de alimentos, (tanto frescos como cocinados), y agua de bebida y de riego de cultivos. Para completar este estudio, llevamos a cabo un muestreo sanguíneo de los escolares, con el objeto de determinar los niveles de hemoglobina para la detección de anemia y su eventual relación con la presencia de determinadas infecciones parasitarias.

### **2.2. Lugar de estudio.**

#### **2.2.1. Algunos datos sobre Perú.**

Perú se localiza en el hemisferio sur en el sector centro occidental de América del Sur. Es un país con un área de 1.285.215 km<sup>2</sup> y tres regiones naturales (costa, sierra y selva), que establecen condiciones de vida y procesos culturales fuertemente diferenciados entre sí. Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el año 2005 el número total de habitantes ascendía a 27.219.264, con una ligera mayoría de mujeres (50.4%) y una esperanza de vida de 69 años. Los resultados evidencian que el 72.3% de la población vive en zonas urbanas y el

27.7% en zonas rurales. Si bien la mayoría habla castellano (80.3%), casi un 20% habla quechua, aymara u otras lenguas nativas.

La población más pobre se encuentra en las zonas rurales o en los barrios marginales alrededor de la ciudad, por ejemplo, hay más de 2 millones de personas en situación de pobreza en Lima Metropolitana. A nivel nacional, el 49 % de la población no cuenta con desagüe, y más de un tercio de la población no cuenta con servicio de agua potable. Estas condiciones de pobreza afectan más a las mujeres, de 1.300,000 personas mayores de 15 años que no saben leer ni escribir, la mayoría son mujeres.

Además, el 65% de la población económicamente activa son subempleados, principalmente dedicados a actividades vinculadas con la agricultura o el comercio informal; parte de ellos se desempeñan como trabajadores familiares no remunerados y el 52% tienen un empleo formal. Cabe señalar que hay una gran presencia de trabajo infantil, por lo menos 8 de cada 100 trabajadores, son niños entre 6 y 14 años de edad.

### **2.2.2. Provincia y ciudad de Trujillo** (“La ciudad de la eterna primavera”).

Trujillo es una de las doce provincias que conforman la Región o Departamento de La Libertad. Limita al norte con la provincia de Ascope, al este con la provincia de Otuzco, al sur con la provincia de Virú, y al oeste con el Océano Pacífico. Según el último Censo de Población y Vivienda del 2005, la ciudad de Trujillo cuenta con unos 800.000 habitantes, constituyendo casi el 50% de la población de la región de La Libertad y la mayor población en el norte peruano. Esta ciudad con longitud 79° 01´ W y latitud 08° 07´ S presenta un clima húmedo con una temperatura promedio anual de 18° C con una temperatura máxima en verano de 30°C y una temperatura mínima en invierno de 14°C. Entre Junio y Agosto, sus campiñas son humedecidas por leves garúas. Trujillo a 33 m.s.n.m. se encuentra en el margen derecho del río Moche, en el valle de Santa Catalina, uno de los más fértiles de la costa norte. Sustentada en la agricultura, sobresale el cultivo de la caña de azúcar, y su industrialización en las cooperativas de Casagrande, Cartavio, Laredo, etc. La siembra de arroz es significativa.

La producción de piña y uvas van creciendo en importancia así como la crianza de aves, caprinos y vacunos.

El área metropolitana de Trujillo comprende el conjunto de asentamientos humanos del valle de Santa Catalina, en el cual domina la presencia del gran centro urbano del

distrito de Trujillo. El área metropolitana comprende 9 distritos: Trujillo, El Porvenir, Florencia de Mora, Huanchaco, La Esperanza, Laredo, Moche, Salaverry y Víctor Larco Herrera. El casco urbano de Trujillo está conformado por los sectores urbanos de los distritos de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora y Víctor Larco ; en el sector más pobre de este último distrito, se localiza el poblado de Buenos Aires, que concentra el 86.7% de la población total y abarca una extensión aproximada de 5.000 hectáreas, e interactúa con los centros poblados urbanos y rurales de los distritos de Huanchaco, Laredo, Moche y Salaverry, que con el 13.3% de la población, constituyen el Área Integrada discontinua de esta metrópoli. El conjunto de distritos comprende un extenso territorio de aproximadamente 40.000 hectáreas.

### 2.2.3. Localización geográfica (Mapas).

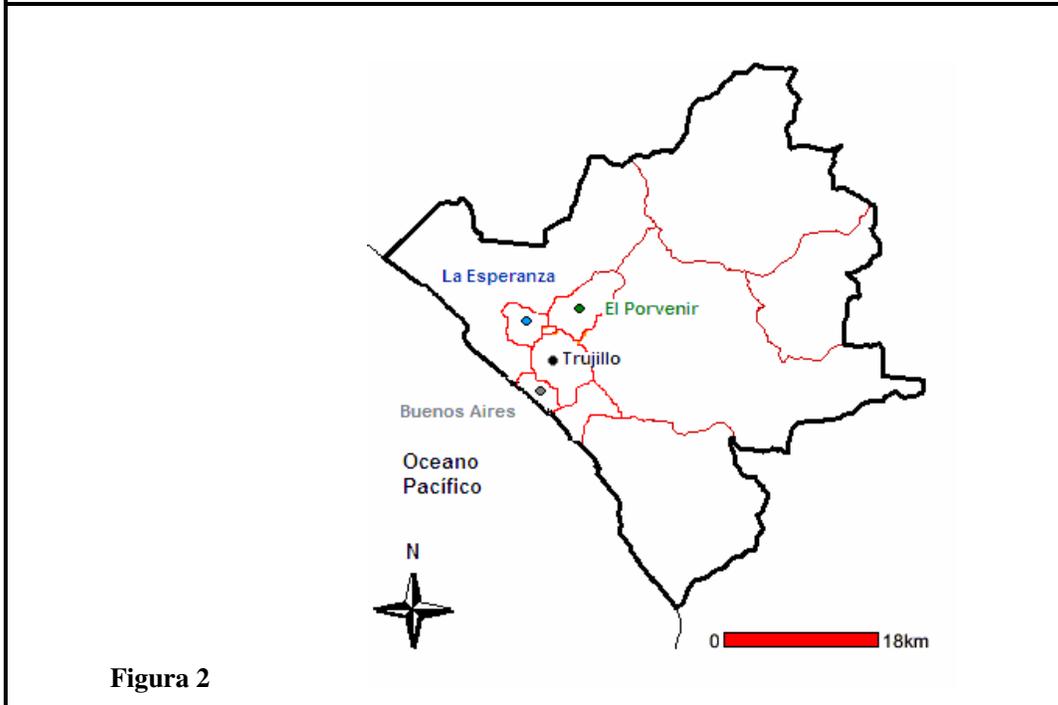
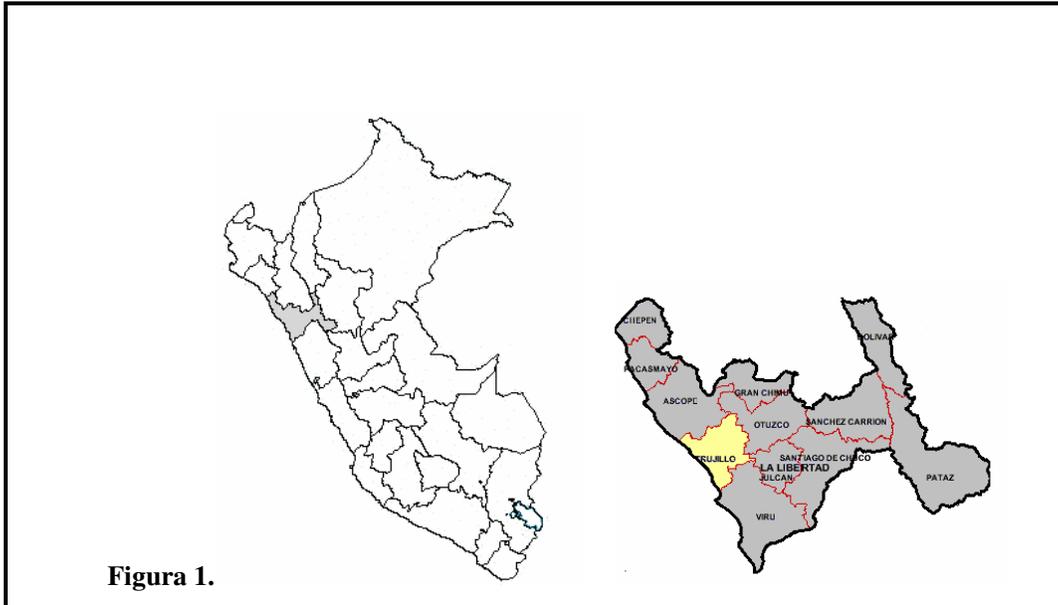


Figura 1. Perú y Departamento de La Libertad.

Figura 2. Provincia de Trujillo y distritos estudiados.

#### **2.2.4. Distritos de la provincia de Trujillo donde se ha realizado el estudio.**

El estudio se llevó a cabo en cuatro centros escolares situados en tres distritos urbano-marginales de la periferia de la ciudad de Trujillo, capital de la provincia de Trujillo y del Departamento de La Libertad, Perú. De los 9 distritos del área metropolitana de Trujillo se seleccionaron tres distritos: La Esperanza, El Porvenir y Buenos Aires.

El distrito de la Esperanza se encuentra localizado en la parte Nor-Centro de la provincia de Trujillo. Se encuentra situado a una altura media de 77 m.s.n.m. La parte territorial es de 18.64 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 0.88% del total provincial. Limita por el norte y oeste con el distrito de Huanchaco, por el Este con el distrito de Florencia de Mora y por el sur con el distrito de Trujillo. La población total en este distrito en el año 2002 alcanzó la cantidad de 153.280 habitantes, lo que constituye el 17.7% de la población provincial, con una concentración del total de la población en la zona urbana del distrito. Posee una densidad poblacional de 8,223.18 hab/km<sup>2</sup>, lo que significa que es un distrito densamente poblado (conjuntamente con el distrito de Florencia de Mora) respecto a los demás distritos de la provincia, debido a que no poseen áreas de expansión urbana.

Del total de la población adulta del distrito de La Esperanza, un 49.5 % está constituido por hombres y el 50.5 % restante por mujeres. Un 33.3 % de los hombres es analfabeto, y en el caso de las mujeres este porcentaje se duplica, llegando al 66 %. El grueso de la población que actualmente recibe educación académica cursa estudios de primaria o secundaria (39.9 % y 38.2 % , respectivamente); un 3.7 % de la población se encuentra en fase inicial preescolar, y un 8.5 % aproximadamente en educación superior. Las deficiencias socioeconómicas son bastante patentes en este distrito, y de forma similar ocurre con los distritos de El Porvenir y el poblado de Buenos Aires.

En el distrito de La Esperanza, únicamente la mitad aproximadamente de la población (48.8 %), cuenta con red pública de abastecimiento de agua dentro y/o fuera de la vivienda; el resto, hace uso de fuentes de uso público, camiones cisterna u otras fuentes de suministro. La situación de estos pobladores se agrava, teniendo en cuenta que el 52.3 % carece de servicio higiénico conectado a la red pública.

Un 27.8 % de la población hace uso de pozos ciegos o negros, y el resto no tiene. En lo que se refiere al tipo de vivienda, solamente una minoría de la población cuenta con vivienda construida en su totalidad con ladrillo y cemento, predominando las casas que combinan estos materiales con el adobe, o en el caso de los mas desfavorecidos, el único material de construcción con el que cuentan, es el adobe, madera, esteras, etc. Únicamente, un 36.7 % de la población cuenta con viviendas de ladrillo y cemento.

El Distrito de El Porvenir se limita por el Oeste con los distritos de La Esperanza y Florencia de Mora, por el norte con el Distrito de Huanchaco por el sur con el distrito de Trujillo y por el este con el distrito de Laredo. Se encuentra a una altura de unos 90 m.s.n.m. Su territorio abarca un área de 36.7 km<sup>2</sup>. La población total de este distrito para el año 2002 era de 105.296 con una densidad poblacional de 2.880 hab/km<sup>2</sup>.

La población adulta del distrito de El Porvenir, está constituida por un 52.3 % de hombres y un 47.7 % de mujeres. Más de un 40 % de los hombres es analfabeto, y en el caso de las mujeres un 50-60 %. De forma similar al distrito de La Esperanza, en El Porvenir la mayoría de la población recibiendo formación académica se encuentra cursando estudios de primaria o secundaria (40.7 % y 32 % , respectivamente); un 13.2 % de la población se encuentra en fase inicial preescolar, y un 14.1 % educación superior.

En el distrito de El Porvenir, un 68.2 % de la población cuenta con red pública de abastecimiento de agua dentro y/o fuera de la vivienda; el resto, al igual que ocurre en el distrito de La Esperanza hace uso de fuentes de uso público, camiones cisterna u otras fuentes de suministro. De forma similar al resto de los distritos urbano-marginales de Trujillo, los pobladores que viven en zonas habitadas más altas y apartadas, carecen prácticamente en su totalidad de servicios higiénicos y abastecimiento de agua; en el distrito de El Porvenir, un 64.2 % de la población total cuenta con conexión del servicio higiénico a la red pública o desagües, el resto hace uso de pozos ciegos o no tiene. En este distrito, un considerable porcentaje de la población cuenta con viviendas construidas con materiales nobles (71.5 %), y en las zonas más altas, la población hace uso del adobe, madera y esteras, de forma generalizada.

El poblado de Buenos Aires se ubica dentro del distrito de Victor Larco Herrera, limita por el Oeste con las aguas del Océano Pacífico, presentado una altura media de tan sólo 3 m.s.n.m. Por el norte y oeste limita con el distrito de Huanchaco, por el norte y este con el distrito de Trujillo y por el sur con el distrito de Moche. Su territorio comprende una extensión de 10.02 Km<sup>2</sup>. Su población total en el año 2002 alcanzaba los 59.212 habitantes con una densidad poblacional de 3.285.9 hab/km<sup>2</sup>.

De los tres distritos estudiados, el poblado o también considerado distrito de Buenos Aires, es el que presenta las mayores deficiencias socio-económicas. El 48.4 % de sus pobladores son hombres y el 51.6 % restantes son mujeres. Un 39.8 % de la población que recibe educación académica cursa estudios de primaria, y un 34.2 % estudios de secundaria. En este distrito es considerablemente alto la población en nivel inicial preescolar (17.6 %), y únicamente un 3.5 % de la población, cursa o ha cursado educación superior. El 6.6 % de la población de este distrito no presente ningún nivel educativo.

En el distrito de Buenos Aires, un 69 % de las viviendas cuenta con servicio de agua procedente de la red de abastecimiento, aunque es destacable que, por otra parte, un 25.7 % de la población de este distrito obtiene el agua de pozos, acequias o cursos de agua naturales; un 4 % hace uso de fuentes de uso común. En lo que se refiere a la eliminación de aguas fecales, un 60.8 % presenta servicio higiénico conectado a la red pública (sistema de desagües que se implementó durante el año 2005). Un 21.2 % de la población hace uso de pozos ciegos y, un 18 % hace uso de letrinas o hace uso de cualquier punto en el medio ambiente para hacer sus deposiciones.

La mayoría de las casas en este distrito están construidas con ladrillos y cemento o en combinación con otros materiales como el adobe (67.2 %), un 32 % presenta la vivienda construida con quincha (madera y caña), el resto utiliza adobe y esteras (INEI, 2002).

### **2.3. Población objeto del estudio y criterios de selección.**

El presente estudio epidemiológico de parásitos intestinales se llevó a cabo en la población infantil que acude, no de forma tan asidua como cabría esperar, a tres centros de educación primaria de los tres distritos urbano-marginales anteriormente descritos, localizados en la periferia de la ciudad de Trujillo, Perú. Los centros fueron seleccionados debido a las bajas condiciones socio-económicas, acceso relativamente fácil, población escolar de nivel primario (1° a 6° grado), y a que los centros educativos

cuentan con puestos de salud cercanos con los que fue posible establecer coordinación para la recopilación de datos, recogida de muestras y administración de tratamientos.

En el distrito de la Esperanza el colegio objeto de nuestro estudio fue el Centro Educativo Mixto “Cesar Vallejo”. El colegio cuenta con 500 alumnos. Se muestrearon tanto el primer como el segundo grado de educación primaria.

En el Porvenir se contó con la colaboración del Centro Educativo Mixto “La Caridad” con 550 alumnos y se muestreó también el primer y segundo grado de educación primaria.

En el distrito de Buenos Aires realizamos un seguimiento de los niños del Centro Educativo Inicial 1683 “Mi pequeño mundo” que cuenta con 100 alumnos de grado inicial.

## **2.4. Fases del estudio.**

### **2.4.1. Visita inicial a los colegios y centros de salud de cada distrito.**

Se concertaron citas con los responsables de los colegios, profesores y director, así como con los profesionales de los centros de salud de cada distrito con el objetivo fundamental de conocer las zonas de estudio y a la personas que colaborarían con nosotros.

Es evidente que este trabajo se había diseñado de acuerdo con el consentimiento y beneplácito de estos profesionales, por lo que inicialmente solo fue necesaria la presentación del equipo y una breve mención recordatoria de las bases y finalidades del proyecto a realizar. Posteriormente profundizaríamos en este aspecto. Estas primeras tomas de contacto con cada una de las zonas nos permitieron una aproximación a la realidad de cada distrito, sus características generales y especialmente las de los colegios y centros de salud, que nos fueron mostrados detenidamente.

Independientemente de conocer nuestro lugar de trabajo, en estas visitas iniciales acompañados de los responsables educativos y sanitarios de los niños, nuestro objetivo fue obtener información lo más detallada posible sobre la población: actividades profesionales, nivel socioeconómico, sanitario y cultural, así como de las principales enfermedades que afectan habitualmente a niños y adultos. Pusimos especial interés en conocer la fuente de obtención de agua potable, la existencia o inexistencia de redes de distribución de agua y alcantarillado, el tipo de alimentación, los hábitos higiénicos, el contacto con animales, el tipo y condiciones de las viviendas y de los colegios etc.. En

todo ello profundizaríamos más tarde a través de encuestas individualizadas a la población.

Como es lógico, uno de los puntos más importantes fue adquirir información sobre las enfermedades más frecuentes en la población de estos distritos tanto a nivel general en los niños. Consultamos todos los aspectos relacionados con el sistema sanitario y el tratamiento de los enfermos. Este punto nos sirvió para informarnos sobre el nivel de conocimiento que poseen los profesionales encargados de la sanidad en estos distritos, respecto al tema que íbamos a abordar. También consultamos el grado de familiarización de la población con los parásitos intestinales y el control de los mismos.

#### **2.4.2. Conferencias informativas a profesionales de colegios y centros de salud.**

Las primeras conferencias que impartimos fueron destinadas a los profesionales de los colegios y centros de salud: médicos, enfermeras, auxiliares y profesorado escolar.

El objetivo de las mismas fue informarles, detalladamente, de la labor que pretendíamos realizar y de los mecanismos que seguiríamos para su consecución. Es decir, se especificó que el objetivo general de nuestro trabajo era mejorar la calidad de vida de la población infantil estudiada, mediante el diagnóstico y tratamiento de los niños enfermos de parasitosis intestinales, así como la puesta en marcha de programas de control basados en la información.

Tras esta presentación de objetivos se hizo una breve introducción sobre las parasitosis intestinales y su importancia en la población infantil. Los mecanismos de transmisión de los parásitos y los métodos de control y lucha frente a los mismos.

A continuación se expusieron las técnicas de muestreo y diagnóstico que se iban a realizar y que tras la obtención de resultados se sugeriría un tratamiento para los niños enfermos.

Quisimos hacer hincapié en el valor de la difusión de los resultados obtenidos para concienciar e implicar, en lo posible, al Ministerio de Salud Peruano al objeto de cubrir los gastos de tratamiento de los niños. En esta parte, la más importante, necesitábamos de una colaboración aún más estrecha de todos estos profesionales, para dar a nuestros resultados la importancia que podían tener y que se iría viendo sobre la marcha.

Por último se establecieron, de común acuerdo, los días más adecuados para impartir las primeras conferencias a los padres de los niños que íbamos a muestrear y se idearon técnicas de captación de esta población para conseguir su asistencia. Para ello

era evidente de nuevo la implicación de debían tener los profesores y personal sanitario de los distritos, como enlaces para convencer a los padres del interés y beneficios del proyecto que se les proponía.

#### **2.4.3. Conferencias informativas y educativas destinadas a los padres.**

En los días fijados en cada distrito se llevaron a cabo las primeras conferencias destinadas a los padres de los niños que pretendíamos muestrear. Estas charlas, muy básicas, se elaboraron en base al bajo nivel cultural predominante. En ellas fue prioritario presentarse y explicar los objetivos que pretendíamos, basados esencialmente en mejorar la calidad de vida de los niños mediante el tratamiento y control de las parasitosis intestinales que padecían. Simultáneamente se informó de la coordinación estrecha que íbamos a mantener con el personal sanitario de los centros de salud para el muestreo y posterior tratamiento de los niños.

A continuación pasamos a explicar de forma muy elemental, y mediante gran número de imágenes, las características de los parásitos intestinales que consideramos esenciales, (algo de morfología, ciclos biológicos y mecanismos de transmisión), basándonos en datos previos realizados en otras zonas de Trujillo. Nos detuvimos esencialmente en destacar la influencia de los hábitos humanos y el ambiente ecológico que favorecen la multiplicación de estos parásitos, todo ello con el objetivo de indicar las principales medidas de prevención y control frente a los mismos que pueden emplearse en zonas tan desfavorecidas económicamente. También fueron informados sobre los síntomas generales que desencadenan la parasitosis intestinales y se abrió un debate sobre las patologías más frecuentes de los niños. En este punto se indicó la importancia que algunos enteroparásitos pueden tener en el desarrollo de sus hijos y como pueden afectar a su estado general.

La parte final de la conferencia se destinó a indicar los métodos que pretendíamos emplear para el muestreo, inicialmente de muestras fecales y que posteriormente se completaría con un estudio de anemia y desnutrición. Se indicó a los padres como debían colaborar en la realización de la toma de muestras fecales de sus hijos. Fueron informados de la recogida del material para la toma de muestras y su recogida se realizaría en los centros de salud y por último se le entregó un cuestionario para cumplimentar.

#### **2.4.4. Encuesta.**

Elaboramos una encuesta muy simple, conscientes de la dificultad para cumplimentarla que podrían tener algunas personas, debido a la altísima tasa de analfabetismo existente. El cuestionario (Fig. 3) contó con 9 preguntas que abarcaban diferentes aspectos, algunas de carácter socio-económico como las características de la vivienda, fuente de agua para consumo, disponibilidad de letrinas, convivencia con animales, etc., y datos personales del niño como son; nombre, edad, sexo y distrito de residencia. Este documento debía ser entregado junto con la muestra fecal del niño y en caso de que la encuesta no fuera presentada.

#### **2.4.5. Fichas identificativas.**

Independientemente de esta encuesta, que en muchas ocasiones no fue cumplimentada, se elaboraron unas fichas identificativas (Fig. 4) con los siguientes datos: nombre, edad, sexo, peso, talla, enfermedades padecidas o en curso, examen macroscópico, examen microscópico, diagnóstico parasitológico y tratamiento recomendado, (con indicación del principio activo). La parte inicial nombre, edad, sexo, enfermedades y peso y talla se rellenó a la entrega de la muestra fecal, en el centro de salud, tras pesar y medir a los niños.

#### **2.4.6. Estudio del peso y talla.**

Todos los niños fueron pesados y medidos mediante báscula portátil ( $\pm 100$  g), con tallímetro adaptado ( $\pm 0.1$  cm). Las medidas se llevaron a cabo con el niño en posición erecta de manera que su espalda, nalgas y talones, permanecieran en contacto con el tallímetro y que la cabeza estuviera siguiendo el plano horizontal, con el objeto de lograr una correcta posición cefálica durante las mediciones.

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MICROBIOLOGIA Y PARASITOLOGIA  
TROPICAL (INIMYPAT) . UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

**DATOS PERSONALES DEL ALUMNO/A**

DISTRITO: \_\_\_\_\_ COLEGIO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO (M/F) \_\_\_\_\_

**DATOS DE LA VIVIENDA**

1. N° de personas:  
Menores 10 años  Entre 10 y 20 años  Mayores de 20 años

2a. Tipo de vivienda:  
Esteras  Material noble  Adobe

2b. Tipo de piso:  
Tierra  Falso piso  Cemento   
Piso de madera  Piso de loseta

3. ¿Tiene animales en casa?      Sí       No

4. ¿De donde obtiene el agua para consumo?  
Grifo común       Compra agua de cisterna   
Pozo       Agua potable

5. ¿Tienen sistema de desagüe?      Sí       No

6. ¿Tienen luz eléctrica?      Sí       No

7. ¿Conserva sus alimentos?      Sí       No

8. ¿Usa refrigeradora?      Sí       No

9. Donde coloca la basura y/o restos de alimentos:  
En bolsas       En tachos de basura   
Se lo da a los animales       Camión de basura

**Fig 3.** Encuesta sobre datos socioeconómicos y personales de los alumnos.

**Ficha identificativa del alumno/a**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

Enfermedades (en curso/padecidas): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Diagnóstico parasitológico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tratamiento (principio activo): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Fig 4.** Fichas identificativas.

## **2.4.7. Diagnóstico coprológico.**

### **2.4.7.1. Recogida de muestras fecales.**

A cada niño se le hizo entrega de un contenedor estéril de plástico de 50 ml de capacidad etiquetado para indicar nombre, edad y curso escolar. La entrega de los contenedores se centralizó en los centros de salud de cada distrito. A la entrega, como ya hemos indicado, se solicitó también la encuesta y se cumplimentó la ficha correspondiente a cada alumno. Gracias a la estrecha colaboración con el personal de dichos centros, los contenedores fueron recogidos de forma inmediata y trasladados al laboratorio de Parasitología del Instituto de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Tropical de la Universidad Nacional de Trujillo. El muestreo de heces se llevó a cabo desde Enero de 2004 a Mayo de 2006. Se realizó un muestreo estacional para poder analizar las posibles variaciones que podían manifestar algunos parásitos .

### **2.4.7.2. Procesamiento y análisis de las muestras fecales.**

#### **2.4.7.2.1. Examen macroscópico de las muestras fecales.**

Para el análisis de las muestras se llevó a cabo en primer lugar un examen macroscópico de las mismas. Para ello, previamente a la adicción del conservante ( $K_2Cr_2O_7$  al 2.5 % p/v), se observaron y registraron los caracteres organolépticos que pudieran dar pistas de posibles patologías: consistencia, color, presencia de mucus, grasa, sangre, restos alimenticios e incluso la eventual presencia de helmintos (enteros o partes de ellos).

#### **2.4.7.2.2. Examen con lupa binocular.**

Para ello una parte de la muestra se diluyó en suficiente cantidad de agua o solución salina fisiológica. La dilución de la masa fecal se realizó con un agitador mecánico. Se fue incorporando el diluyente muy lentamente, sobre todo al principio, baste conseguir una suspensión fecal con aspecto de líquido turbio. Esta suspensión se deja reposar media hora y después se decantó el sobrenadante; seguidamente se añadió un nuevo volumen de diluyente y tras agitar y dejar repasar se decantó de nuevo. Estas operaciones se repitieron varias veces hasta obtener un sobrenadante claro.

Posteriormente, el sedimento se fraccionó en alícuotas y diferentes alícuotas se dispusieron en placas de Petri para su observación al estereoscópico sobre fondo claro y oscuro alternativamente. De esta forma se buscaron adultos y larvas de nematodos, adultos de trematodos y cestodos y larvas de moscas que por su tamaño son

directamente visibles, que deberán ser recogidos independientemente para su estudio detallado tras tinción para su diferenciación.

#### **2.4.7.2.3. Examen microscópico de las muestras fecales.**

La muestra fecal restante se dividió en dos fracciones. Ambas se mantuvieron a 4°C pero una de ellas sin conservantes y la otra con dicromato potásico al 2.5% (p/v). Tras la observación macroscópica aquellas muestras diarreicas o semidiarreicas, así como aquellas mucosas y/o sanguinolentas se observaron a la mayor brevedad posible al microscopio óptico, sin conservar en frío, y sobre una platina caliente.

##### **2.4.7.2.3.1. Examen directo.**

El fundamento del examen directo microscópico, es buscar la presencia de formas evolutivas de parásitos de tamaño microscópico: trofozoítos y quistes de protozoos, así como larvas o huevos de helmintos.

Para ello se colocamos en una lámina portaobjetos una porción de heces de 2 a 3 mm. de diámetro de la muestra fecal, que se diluyó con solución yodo-yodurada de lugol, con lo que simultáneamente se efectuó una tinción con yodo que ayudó a diferenciar caracteres. Se cubrió con una laminilla cubreobjetos y se observó al microscopio óptico a 10, 40 y 100x. Otra porción de la muestra, conservada en dicromato potásico al 2.5%, fue observada directamente con el mismo microscopio con idénticos aumentos.

##### **2.4.7.2.3.2. Examen tras concentración.**

Los trofozoítos, quistes, ooquistes, larvas y huevos pueden concentrarse por diversos procedimientos, lo cual permite corroborar el hallazgo del método directo y, por otra parte, facilitar la detección de las formas parásitas que a menudo en las muestras de material fecal se encuentran en cantidad muy escasa. Estos procedimientos de concentración pueden ser tanto físicos como difásicos y su elección depende fundamentalmente, de las facilidades del laboratorio, el adiestramiento del personal y la especie de parásito que se desea investigar.

En nuestro caso, los métodos de concentración aplicados han sido los que se describen a continuación.

## **I) Métodos de concentración por sedimentación.**

### **Método de sedimentación rápida.**

El fundamento de esta técnica se basa en la gravidez de los huevos que, por su tamaño y peso sedimentan rápidamente cuando se suspenden en agua.

#### *Materiales*

- Copa o vaso de vidrio o plástico de 150 a 200 ml.
- Colador de malla metálica o plástico.
- Placas Petri de vidrio o plástico.
- Aplicador
- Pipeta Pasteur
- Gasa
- Agua corriente filtrada.
- Microscopio

#### *Procedimiento*

Homogeneizar de 3 a 6 g de heces con unos 10 a 20 ml de agua filtrada. Colocar el colador y dos capas de gasa en la abertura del vaso y a través de ella, filtrar la muestra.

Se retira el colador y se llena la copa con agua filtrada hasta 1 cm. debajo del borde y se deja sedimentar la muestra durante 30 minutos. Decantar las 2/3 partes del contenido de la copa o vaso y agregar nuevamente agua.

Repetir los pasos anteriores cada 5 a 10 minutos por 3 ó 4 veces, hasta que el sobrenadante quede limpio. Transferir el sedimento a una placa Petri y observar al microscopio.

## **II) Métodos de concentración por flotación.**

### **Método de Fülleborn.**

Esta técnica se basa en la flotación de quistes, ooquistes y huevos de parásitos en una solución saturada de NaCl que posee mayor densidad que ellos.

*Materiales*

- Tubos de 13 x 100 ó 15 x 150
- Colador y embudo
- Gasa
- Aplicador
- Laminas portaobjetos y cubreobjetos
- Asa de platino
- Solución saturada de NaCl
- Vaso de vidrio o plástico
- Microscopio

*Procedimiento*

Mezclar la muestra a analizar con 50 ml de solución de Fülleborn. Filtrar por doble capa de gasa en colador y a través de embudo recoger el filtrado en el tubo de ensayo llenando hasta formar un menisco. Se deja reposar 30 minutos y con la ayuda del asa de platino, tomar una muestra de la superficie del menisco y colocarla en una lámina portaobjeto, agregar lugol, cubrir con laminilla y observar al microscopio a 10, 40 y 100x.

**Método de flotación de Willis.**

Al igual que la técnica anterior, ésta se basa en la flotación de quistes, ooquistes y huevos de parásitos en una solución saturada de NaCl que posee mayor densidad que ellos, pero en este caso para la toma de muestra tras la concentración no se usa asa de platino, en su lugar, se aplica una laminilla cubreobjetos.

*Materiales*

- Tubos de 13 x 100 ó 15 x 150
- Colador y embudo
- Gasa
- Aplicador
- Laminas portaobjetos y cubreobjetos
- Solución saturada de NaCl
- Vaso de vidrio o plástico
- Microscopio

*Procedimiento*

El procedimiento es similar al método de Fülleborn explicado anteriormente, salvo que en lugar de usar asa de platino para tomar una muestra de la superficie del menisco; se coloca sobre éste, una lamina cubreobjetos dejándolo reposar de 10 a 15 minutos. Pasado este tiempo, se levanta con cuidado el cubreobjetos y se coloca sobre un portaobjetos. Observar al microscopio inmediatamente, ya que la preparación se seca rápidamente. Observar al microscopio inmediatamente a 10, 40 y 100x, ya que la preparación se seca rápidamente.

**Método de Sheater.**

Su fundamento se basa en la flotación de los quistes, ooquistes y huevos de parásitos en una solución saturada de azúcar que posee mayor densidad que ellos. Esta técnica es útil para la concentración de quistes y ooquistes de protozoos y huevos de helmintos y se usa como método preferencial en el diagnóstico de los coccidios.

*Materiales*

- Tubos de ensayo 13 x 100
- Láminas portaobjetos y cubreobjetos
- Aplicador
- Solución saturada de azúcar:
  - Sacarosa.....500 g
  - Agua destilada.....500 ml
  - Formol 40%.....10 ml
- Asa de platino
- Gradilla para tubos de ensayo
- Solución fisiológica:
  - Cloruro de Sodio.....8.50 g
  - Agua destilada.....1000 ml
- Embudo
- Gasa

*Procedimiento*

Homogeneizar 1 a 2 g de materia fecal en suero fisiológico. Colocar un embudo con gasa doblada en la abertura del tubo de ensayo y filtrar el material homogeneizado.

Centrifugar el tubo con el material homogeneizado a 1500 r.p.m. durante 2 a 5 minutos. Eliminar el sobrenadante, y agregar la solución de azúcar hasta 1 cm del borde del tubo, agitar hasta disolver el sedimento, centrifugar como en el paso anterior y posteriormente completar con la solución de azúcar hasta el borde y esperar de 2 a 5 minutos la formación de un menisco. Con la ayuda del asa de platino, tomar una muestra de la superficie del menisco y colocarla en una lámina portaobjeto, agregar lugol, cubrir con una lámina cubreobjetos y observar al microscopio a 10, 40 y 100x.

**III) Método mixto o de centrifugación-flotación.****Método de Ritchie.**

El fundamento de esta técnica se basa en la concentración de quistes y huevos por sedimentación mediante centrifugación y flotación con la ayuda de formol y éter para separar y visualizar los parásitos.

*Materiales*

- Gradilla de tubos de ensayo
- Tubos de ensayo 13 x 100
- Pipetas Pasteur
- Láminas portaobjetos y cubreobjetos.
- Solución de Formol 10%:
  - Formaldehído (40%).....100 ml
  - Agua destilada.....900 ml
- Solución fisiológica:
  - Cloruro de Sodio.....8.50 g
  - Agua destilada.....1000 ml
- Éter etílico
- Lugol
- Centrífuga

*Procedimiento*

Colocar en el tubo de ensayo 1 a 2 g de heces, añadir 8 ml de solución fisiológica, homogeneizar y centrifugar a 2.000 r.p.m. durante 2 a 5 minutos. Descartar el sobrenadante y repetir varias veces el paso anterior hasta que se observe el sobrenadante limpio. Decantar el sobrenadante y agregar al sedimento 6 ml de solución de formol al 10 %, homogeneizar y dejar reposar durante 5 minutos, tras lo cual se añaden de 2 a 3 ml de éter. Agitar el tubo para mezclar y centrifugar el tubo de 2.000 a 3.000 r.p.m. de 3 a 5 minutos.

Depositar un poco del sedimento en una lámina portaobjetos con la ayuda de una pipeta Pasteur, añadir lugol, colocar cubreobjetos y observar al microscopio a 10x y 40x.

**Método de Telemann.**

El fundamento de esta técnica se basa en la concentración de quistes y huevos por sedimentación mediante centrifugación y flotación con la ayuda de xilol y éter.

*Materiales*

- Matraz de Stoll
- Agua
- Perlas de vidrio
- Tubos de centrífuga
- Eter
- Xilol
- Centrífuga
- Varilla de vidrio
- NaOH 0.1 N
- Pipeta Pasteur
- Portas y cubreobjetos

*Procedimiento*

Llenar el matraz de Stoll con agua hasta el aforo de 56 ml y añadir 2 g de heces para llegar al aforo de 60 ml. Agregar perlas de vidrio y tapar con una tapón para agitar hasta mezclar perfectamente. Dejar en reposo unas cuantas horas o guardar en nevera hasta el día siguiente que se agita a fondo y se colocan en sendos tubos de centrífuga 1.5

ml de dilución fecal para tapar y agitar vigorosamente. Dejar reposar 2 min y agregar 5 ml de la mezcla reciente de eter-xilol. Tapar y agitar 1 min. y después centrifugar a 1.800/2.000 r.p.m durante 2 min. Despegar el coágulo de las paredes del tubo mediante la varilla de vidrio y decantar rápidamente todo el sobrenadante, procurando no arrastrar el sedimento. Añadir al sedimento una gota de solución 0.1 N de NaOH y mezclar bien para tomar con la pipeta una muestra del sedimento y colocarla entre porta y cubre para ser observada al microscopio.

#### **IV) Método Kato o método de concentración por tamizado.**

Consiste en el aclaramiento de las heces con el uso de glicerina, que permite preparar una capa transparente y observar las formas parasitarias.

##### *Materiales*

- Láminas portaobjetos
- Aplicador
- Papel celofán (humectante especial), cortado de 2 x 3 cm y sumergidos en una solución de glicerina por un período no menor a 24 horas.
- Malla metálica, nylon o gasa
- Solución glicerinada con verde de malaquita

##### *Procedimiento*

Tamizar 1g de la muestra de heces a través de gasa, nylon o malla metálica. Extender el tamizado sobre el portaobjetos y cubrir con la laminilla impregnada en glicerina. Comprimir la muestra durante 30 min. y secar el exceso de glicerina.

#### **V) Método migratorio de Baermann.**

Se basa en los tropismos positivos, geotropismos, termotropismos e hipotropismos de los protozoos y larvas de helmintos. Es útil principalmente para *Balantidium coli* y larvas de *Strongyloides spp.*

##### *Materiales*

- Copas cónicas de 200 a 300 ml.

- Colador metálico o rejilla.
- Pipetas Pasteur
- Gasa
- Portaobjetos excavado
- Suero fisiológico.

*Procedimiento*

Colocar el colador o rejilla metálica con la gasa doblada (2 o 3 capas) dentro de la copa. Colocar sobre la gasa 4 a 6 g de la muestra de heces en fresco y verter solución salina a 37°C en cantidad suficiente por el borde de la copa. Dejar a temperatura ambiente o en estufa a 28°C-37°C de 30-50 min. Sacar el colador o rejilla y con una pipeta Pasteur obtener 1ml de sedimento. Colocar la muestra en un vidrio de reloj o un portaobjetos excavado y observar al microscopio o estereoscopio.

**VI) Gradiente discontinuo de KBr para concentración y purificación de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (Entrala y cols., 2000).**

Basado en la diferencia de densidad existente entre los ooquistes de *Cryptosporidium* y el resto de los componentes fecales.

*Materiales*

- Tris-EDTA (Tris 50 mM, EDTA 10mM)
- Solución al 6% (p/v) de KBr en Tris-EDTA
- Solución al 16% (p/v) de KBr en Tris-EDTA
- Solución al 28% (p/v) de KBr en Tris-EDTA
- Tubos de fondo cónico de 30 ml
- Pipetas calibradas
- Hielo
- Solución PBS

*Procedimiento*

Colocar 7 ml de cada una de las 3 soluciones, bien frías, en un tubo de plástico de fondo cónico, comenzando por la de mayor densidad. Colocar 4-5 ml de la solución

fecal y centrifugar a 2.900 g durante 1 hora a 4°C. Recuperar los ooquistes con una pipeta Pasteur de la interfase entre la solución 2 y la 1. Lavar los ooquistes con PBS y conservarlos a 4°C.

#### **2.4.7.2.3.3. Examen microscópico tras tinción permanente.**

En muchas ocasiones sin la ayuda de tinciones, se vuelve muy complicado hacer un diagnóstico acertado de los parásitos presentes en la muestra y, más aun, diferenciar algunas estructuras de los mismos que nos permitan identificarlos. Para tal fin, se hace uso de colorantes a través de distintos métodos de coloración que según el parásito y la forma evolutiva del mismo, será de un tipo u otro. En nuestro estudio, los métodos de coloración aplicados han sido tres: Método de Ziehl-Neelsen modificado o Kinyoun, hematoxilina férrica y tinción con Giemsa.

#### **Preparación del frotis fecal.**

Previamente a la aplicación de los colorantes, se hace necesario realizar un frotis fecal. Para ello, las heces se diluyen en un poco de solución salina fisiológica. Sobre una lámina portaobjetos desengrasado, con ayuda de una pipeta Pasteur se coloca una gota de la suspensión de heces ya filtrada y se hace una extensión. Para la fijación del frotis, éste se deja secar a temperatura ambiente y se aplica fijador. En nuestro caso el fijador aplicado fue metanol absoluto, cuyo tiempo de aplicación varió según el método de coloración aplicado, los cuales se describen seguidamente.

#### **I) Método de Ziehl-Neelsen modificado o Kinyoun.**

Este método se basa en el comportamiento ácido-alcohol-resistente de la cubierta de determinados microorganismos, los cuales se tiñen de rojo y destacan sobre un fondo verde o azul, dependiendo del colorante de contraste usado.

#### *Materiales*

- Láminas portaobjetos y cubreobjetos
- Soporte de varillas para coloración de láminas portaobjetos
- Pinzas
- Fucsina fenicada:

|   |          |
|---|----------|
| Fucsina.....                                    | 4 g      |
| Fenol.....                                      | 8 g      |
| Alcohol 95%.....                                | 20 ml    |
| Tween 80 ó tergitol.....                        | 1 ml     |
| Agua destilada.....                             | 80 ml    |
| - Verde de malaquita o azul de metileno acuoso: |          |
| <i>Verde de malaquita</i>                       |          |
| Verde de malaquita.....                         | 1 g      |
| Alcohol 95%.....                                | 100 ml   |
| <i>Azul de metileno</i>                         |          |
| Azul de metileno.....                           | 1-1.40 g |
| Agua destilada.....                             | 100 ml   |
| - Metanol                                       |          |
| - Alcohol ácido:                                |          |
| Ácido clorhídrico concentrado.....              | 3 ml     |
| Etanol al 95%.....                              | 97 ml    |

### *Procedimiento*

Una vez hecho el frotis de material fecal, fijar la lámina con metanol durante 5 minutos y dejar secar. Cubrir la lámina con la fucsina fenicada (previa agitación del frasco) por 5 minutos, diluida previamente en agua al tercio ( 1 ml de colorante y 2 ml de agua). Lavar suavemente la lámina con agua corriente y decolorar con alcohol-ácido, cubriendo el portaobjetos por unos segundos hasta quitar el colorante. Lavar suavemente el portaobjetos y aplicar el colorante de contraste verde de malaquita o azul de metileno durante 5 minutos, diluidas previamente al tercio. Por último, lavar la lámina suavemente con agua corriente y dejar secar a temperatura ambiente. Observar al microscopio a 100x.

## **II) Tinción con hematoxilina férrica de Heidenhain.**

Esta técnica es de utilidad para la coloración de protozoos, principalmente amebas y flagelados.

### *Materiales*

- Láminas portaobjetos y cubreobjetos

- Placas Petri
- Pinzas
- Colorante de hematoxilina férrica (Solución Stock):  
 Hematoxilina férrica.....5 g  
 Alcohol 95%.....100 ml  
 Al momento de colorear, se mezcla 1 ml de la solución stock con 9 ml de agua destilada.
- Bálsamo de Canadá
- Alcoholes 50%, 70%, 85%, 95% y absoluto en placas Petri
- Solución Schaudinn:  
 Bicloruro de mercurio (6%).....20 ml  
 Alcohol 95%.....10 ml  
 Ácido acético glacial.....1.50 ml
- Solución mordiente de sulfato de hierro y amonio:  
 Sulfato de hierro y amonio.....4 g  
 Agua destilada.....100 ml
- Tintura de yodo (solución madre)  
 Yodo.....5 g  
 Yoduro de potasio.....3 g ó 7 ml  
 Alcohol 95%.....20 ml  
 Agua destilada.....7 ml  
 Se diluye el yoduro de potasio en 10 ml de alcohol, añadiendo agua a los cristales restantes.
- Solución fisiológica
- Microscopio

*Procedimiento*

Se prepara un set de placas Petri con los reactivos correspondientes. Una vez realizado el frotis con la muestra fecal y secado, éste se pasa por solución de Schaudinn durante 3 a 5 minutos. Seguidamente se pasa por alcohol al 70% más 1 a 2 gotas de tintura de yodo durante 5 minutos; posteriormente por alcohol al 50% por 5 minutos y pasar por agua corriente de 5 a 10 minutos. Se somete a la solución mordiente al 2% de 5 a 10 minutos y se enjuaga con agua corriente. Tras someter el frotis al mordiente se

aplica el colorante durante 5 a 10 minutos. Lavar con agua corriente y pasar por una segunda solución mordiente para decolorar. Se lava con agua corriente durante 10 minutos y posteriormente se deshidrata pasando por alcohol al 70%, 85%, 95% y absoluto, de 10 a 15 minutos cada uno. Aclarar con xilol, montar con bálsamo de Canadá y observar la microscopio a 100x. El citoplasma de los parásitos se observan de color azul oscuro y los núcleos de color morado intenso a negruzco.

Debido a la laboriosidad del método y a la cantidad de reactivos empleados, sólo se aplicó dicho método cuando la identificación de determinada amebas fue dudosa mediante el examen directo con lugol.

### **III) Tinción con Giemsa.**

#### *Materiales*

- Láminas portaobjetos y cubreobjetos
- Soporte de varillas para coloración de láminas portaobjetos
- Pinzas
- Metanol
- Giemsa 10%
- Agua destilada
- Microscopio

#### *Procedimiento*

Se fija el frotis fecal con metanol durante 5 minutos. Lavar con agua destilada y secar. Aplicar la solución de Giemsa durante 20 a 30 minutos. Lavar con agua destilada y dejar secar para observación al microscopio a 10x, 40x y 100x.

#### **2.4.8. Entrega de resultados y tratamiento de los niños parasitados.**

Una vez obtenidos los resultados se transmitieron a los correspondientes centros de salud. La difusión dada a nuestro estudio por parte de la Universidad Nacional de Trujillo, así como por los colegios estudiados y los centros de salud ha permitido obtener financiación del Ministerio de Salud de Perú para el tratamiento de los niños que presentaban mayores problemas.

El tratamiento de los niños se ha realizado tras prescripción de los médicos de los diferentes centros de salud y de acuerdo a la posología indicada por ellos.

#### **2.4.9. Niveles de hemoglobina. Detección de anemia.**

Dentro de las enfermedades nutricionales, la anemia en los niños ocupa uno de los primeros lugares en todo el mundo (INACG, 2004). Esta se define como el descenso de la hemoglobina en sangre por debajo de valores establecidos según la edad y el sexo.

Su deficiencia se debe frecuentemente a una inadecuada cantidad de hierro en la dieta, relacionada con un aumento del requerimiento a causa del crecimiento. Otros factores importantes son la pobreza, prácticas inadecuadas de alimentación infantil, analfabetismo, las políticas de alimentación inadecuada, saneamiento ambiental y parasitosis.

Para la población infantil, la anemia aparece cuando la concentración de hemoglobina es inferior a 11 g/dL, para edades entre 6 meses - 6 años de edad, y menor de 12g/dL entre 6 y 14 años. Estas cifras pueden variar según la altura sobre el nivel del mar (OMS, 2001).

#### **2.4.10. Técnica de detección de hemoglobina de Drabkin.**

Con el fin de determinar la posible relación entre anemia e infección por parasitosis intestinales, abordamos el estudio de la eventual anemia ferropénica en los niños participantes en nuestro estudio epidemiológico, mediante la determinación cuantitativa de hemoglobina. Para ello, se obtuvo una muestra de sangre capilar mediante punción digital con lanceta estéril, en tubos microcapilares con anticoagulante.

Cada microcapilar fue marcado con un número asociado a la ficha correspondiente a cada niño.

La hemoglobina es oxidada por acción del ferrocianuro a metahemoglobina y mediante el cianuro se convierte en cianmetahemoglobina. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de hemoglobina presente en la muestra ensayada. Utilizamos el kit de determinación cuantitativa de hemoglobina SPINREACT.

#### *Materiales*

Lancetas

Microcapilares

Alcohol absoluto  
Kit SPINREAT

*Procedimiento*

1. Condiciones de ensayo:
  - Longitud de onda.....540 nm
  - Cubeta.....1 cm paso de luz
  - Temperatura.....15-25°C
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear:

| REACTIVOS           | Blanco | Patrón | Muestra |
|---------------------|--------|--------|---------|
| RT (mL)             | 5.0    | 5.0    | 5.0     |
| HEMOGLOBIN CAL (µL) | --     | 20     | --      |
| Muestra (µL)        | --     | --     | 20      |

RT: Reactivo de trabajo

- Para 250 mL, 245 mL de agua destilada + 1 frasco (5 mL) de Reactivo (SPINREACT).

4. Mezclar e incubar 3 minutos a temperatura ambiente.
5. Leer la aborsorbancia (A) del calibrador y la muestra, frente al Blanco de reactivo.

2.4.10.1. Análisis de resultados.

Los resultados obtenidos se calcularon en base a la siguiente fórmula:

$$[(A) \text{ Muestra} / (A) \text{ Patrón}] \times 15 (\text{Conc. Patrón}) = \text{g/dL de hemoglobina en la muestra}$$

Como criterios de anemia se consideró una Hb < 110 g/L para niños de 6 a 24 meses de edad y Hb < 120 g/L para aquellos de 6 a 12 años, siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS, 1998).

**2.4.11. Estudio nutricional. Indicadores antropométricos.**

La malnutrición es uno de los problemas que mas afecta a la población infantil de los países en vías de desarrollo. En Perú, las grandes encuestas nutricionales, han

identificado la magnitud y localización de los diferentes tipos de desnutrición, siendo la desnutrición crónica la de mayor prevalencia (INEI, 1996).

La antropometría es la técnica más usada en la evaluación nutricional, siendo las mediciones más utilizadas el peso y la talla. La Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de las curvas de crecimiento elaboradas por el National Center for Health Statistics (NCHS), ya que los pesos y tallas de niños provenientes de grupos socioeconómicos de nivel alto y medio de países subdesarrollados son similares a los de niños de países desarrollados con antecedentes comparables.

El peso como parámetro aislado no tiene validez y debe expresarse en función de la edad o de la talla. En nuestro estudio se han utilizado las tablas para cada sexo en percentiles del Índice de Masa Corporal (IMC), por edades elaboradas por el National Center for Health Statistics (NCHS) del CDC (figuras 5 y 6). Se calculó el IMC de cada niño y dentro de cada grupo de edad, los límites de los percentiles 5 y 95; se calculó la media de dichos valores entre las edades límites de los grupos de edad. Según los resultados, se clasificaron a todos los niños en tres categorías según su estado nutricional: desnutrición, normal o sobrepeso.

#### **2.4.11.1. Análisis de resultados.**

Para la determinación y diagnóstico del estado nutricional se utilizó el índice de masa corporal (IMC), basándonos en los estándares establecidos del National Center for Health Statistics (NCHS). La desnutrición, peso normal o sobrepeso se diagnosticó según los valores del cálculo del IMS para cada caso; por debajo del percentil 5 se diagnosticó desnutrición, entre los percentiles 5 y 95, estado normal y por encima de este último, sobrepeso.



#### **2.4.12. Parásitos en alimentos.**

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos constituyen, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y la Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS, 2004), uno de los problemas de salud más extendidos en el mundo contemporáneo, y son un factor de gran importancia en la reducción de la productividad económica (Quevedo y col., 1990), debido a que determinan una alta tasa de morbilidad afectando a la salud y a la calidad de vida (Báez y col., 1993). La morbilidad por parasitosis intestinal se sitúa en tercer lugar a nivel mundial (Kancha y col., 2000), la misma que es ocasionada por contaminación de los alimentos, siendo ésta una de las principales causas predisponentes de enfermedades diarreicas y de mal nutrición (Motarjemi y col., 1994).

##### **2.4.12.1. Detección de enteroparásitos en alimentos.**

###### **2.4.12.1.1. Recolección de muestras.**

Como complemento a nuestro estudio epidemiológico, llevamos a cabo un muestreo de alimentos en los distritos estudiados de la provincia de Trujillo con la finalidad de determinar el grado de contaminación por enteroparásitos y su implicación en la cadena epidemiológica de estas parasitosis. Somos conscientes de que este estudio puede ser abordado en más profundidad, tal vez en otro trabajo de tesis doctoral, pero nos pareció aconsejable el inicio de su realización con el objeto de poder sugerir posibles medidas de control relacionadas con los resultados obtenidos.

La recogida de alimentos se llevó a cabo en los puestos de venta situados tanto en el interior como en el exterior de los colegios así como en los mercados de los distritos de La Esperanza y El Porvenir. En el poblado de Buenos Aires no fue posible el muestreo de alimentos debido a la ausencia de puestos de venta, ya que la población se abastece mayoritariamente de vendedores ambulantes.

Se recogieron un total de 352 muestras de alimentos, tanto crudos o frescos, como cocinados o preparados. El periodo de muestreo estuvo comprendido entre Agosto de 2005 y Abril de 2006; periodo que incluye las estaciones de Primavera y Verano. Las muestras se tomaron en los puestos de venta situados en el interior y exterior de los colegios, así como en mercados cercanos.

En los colegios se tomaron muestras de alimentos cocinados y preparados y en los mercados alimentos frescos o crudos (hortalizas y moluscos).

Las muestras de alimentos se recolectaron tal como se ofrecen a los consumidores y luego fueron depositadas en bolsas de plástico etiquetadas, selladas y depositadas en neveras con hielo para su transporte al laboratorio Microbiología y Parasitología la Universidad Nacional de Trujillo, donde fueron procesadas para la detección de parásitos.

En el distrito de La Esperanza se obtuvieron 220 muestras: 111 del mercado y 109 de los puestos de venta en los colegios (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tipos de alimentos recolectados en La Esperanza

|   | No. De muestras | Cantidad aprox.<br>(gr. o ml) |
|---|-----------------|-------------------------------|
| <b>Crudos o frescos</b>                 |                 |                               |
| <i>Lechuga (Lactuca sativa)</i>         | 22              | 200                           |
| Perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> ) | 22              | 100                           |
| Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> )  | 25              | 100                           |
| Altramuz ( <i>Lupinus mutabilis</i> )   | 20              | 200                           |
| Cebolla china ( <i>Allium cepa</i> )    | 20              | 250                           |
| Mejillón ( <i>Aulacomya ater</i> )      | 2               | 52 (especímenes)              |
| <b>Cocinados o preparados</b>           |                 |                               |
|   | No. De muestras | Cantidad aprox.<br>(gr. o ml) |
| Pasta, pescado y lechuga                | 2               | 250                           |
| Cebiche                                 | 23              | 100                           |
| Helado de frutas                        | 2               | 150                           |
| Salsa picante y huevo                   | 1               | 100                           |
| Altramuces cocidos                      | 12              | 200                           |
| Zumo de frutas                          | 12              | 250                           |
| Galletas                                | 12              | 25                            |

En el distrito de El Porvenir se obtuvieron un total de 195 muestras: 98 muestras procedentes del mercado y 97 muestras procedentes de los puestos de venta en el colegio (Tabla 2):

**Tabla 2.** Tipos de alimentos recolectados en El Porvenir.

|   | No. De muestras        | Cantidad aprox.<br>(gr. o ml)         |
|---|------------------------|---------------------------------------|
| <b>Crudos o frescos</b>                     |                        |                                       |
| <i>Lechuga (Lactuca sativa)</i>             | 20                     | 200                                   |
| Repollo ( <i>Brassica oleracea</i> )        | 15                     | 200                                   |
| Cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> )      | 22                     | 100                                   |
| Altramuz ( <i>Lupinus mutabilis</i> )       | 18                     | 200                                   |
| Cebolla china ( <i>Allium cepa</i> )        | 20                     | 250                                   |
| Coquina ( <i>Donax marincovinchi</i> )      | 2                      | 634 (especímenes)                     |
| Concha negra ( <i>Anadara tuberculosa</i> ) | 1                      | 47 (especímenes)                      |
| <b>Cocinados o preparados</b>               |                        |                                       |
|   | <b>No. De muestras</b> | <b>Cantidad aprox.<br/>(gr. o ml)</b> |
| Cebiche                                     | 24                     | 100                                   |
| Maíz hervido                                | 16                     | 50                                    |
| Pasta y lechuga                             | 11                     | 250                                   |
| Helado de frutas                            | 2                      | 150                                   |
| Altramuz                                    | 30                     | 300                                   |
| Zumo de frutas                              | 2                      | 250                                   |
| Pollo con lechuga                           | 11                     | 250                                   |
| Papa rellena                                | 1                      | 50                                    |

#### 2.4.12.1.2. Procesado de las muestras de alimentos.

##### I) Alimentos sólidos.

Se sometieron a lavado con solución salina (0.85 % NaCl), en proporción 1:2 (alimento/solución salina) y en agitación durante 2 horas. El lavado se filtró a través de doble gasa y colador. El filtrado se sometió a centrifugación durante 5 min. a 3.000 rpm y se repitió varias veces hasta quedar el sobrenadante claro (Speck, 1984; Monge y cols, 1995). El sedimento se sometió a concentración mediante técnica de flotación de Willis o Sheater o por Ritchie si el alimento tenía grasas.

El concentrado se observó con lupa binocular y posteriormente al microscopio óptico por examen directo. Tras lo cual se realizó una tinción de Giemsa y Ziehl-Neelsen modificada.

En el caso de los moluscos bivalvos, (mejillones, coquinas y conchas negras), el procesamiento se realizó en base a las técnicas descritas con anterioridad por Fayer y cols. (1998), Freire-Santos y cols. (2000) y Millar y cols. (2006). Se abrieron y se recogió el tracto digestivo y las branquias de cada uno de ellos, depositándolos en

frascos estériles de fondo cónico marcados. A continuación para cada molusco se realizó el lavado de las branquias añadiendo a cada frasco 5 ml de PBS y agitando las muestras durante 30 min. Se descartó el tejido branquial y el producto obtenido del lavado se pasó a través de una malla de 100  $\mu\text{m}$  de tamaño de poro. El líquido obtenido se centrifugó a 3.000 r.p.m durante 10 min. y el botón formado se resuspendió en 100-200  $\mu\text{l}$  de PBS para su observación al microscopio óptico en fresco y tras tinción de Giemsa y Ziehl-Neelsen. En el caso del tracto digestivo de cada molusco, se introdujo en un homogenizador al que se incorporó 5ml de PBS y con el embolo se realizó fricción para hasta conseguir un homogenado que se filtró por malla de 100  $\mu\text{m}$  para su posterior observación al microscopio óptico en fresco y tras tinción de Giemsa y Ziehl-Neelsen.

## **II) Alimentos líquidos.**

Se sometieron al mismo procedimiento que el resto de los alimentos, a excepción de los moluscos bivalvos, pero añadiendo menos cantidad de solución salina. Proporción aprox. 3:1.

### **2.4.13. Detección de enteroparásitos en agua.**

La contaminación de las fuentes de aguas superficiales para abastecimiento de consumo humano es uno de los problemas más preocupantes en los países en vías de desarrollo. En las grandes ciudades esta contaminación se debe principalmente al vertido de los desagües sin ningún tratamiento. También se ha observado que la contaminación fecal es intensa en las zonas de arrastre provenientes de los corrales de ganado y aves.

Por otra parte, el uso indiscriminado de aguas residuales crudas en el riego de cultivos de consumo humano está relacionado con las altas tasas de morbilidad y mortalidad por gastroenteritis y disentería. En la zona costera del Perú se estima que existe un total de 4000 ha de terrenos agrícolas sometidos a riego con aguas residuales crudas, cantidad que puede llegar a 11200 ha si se utilizara el total de las aguas residuales descargadas por las ciudades ubicadas en la costa peruana ( Zumarán, 1996).

### 2.4.13.1. Toma de muestras.

Lo anteriormente expuesto, nos llevó a realizar un estudio para la detección de parásitos intestinales en muestras de agua.

Para ello, se tomaron muestras de agua de bebida en los centros escolares incluidos en nuestro estudio, así como muestras de agua para regadío de cultivos y abastecimiento de casas. Las muestras de agua destinadas a cultivo fueron tomadas de acequias en las campiñas de Moche y Laredo, situados al Sur y Este de la ciudad de Trujillo, respectivamente, ya que gran parte de las hortalizas y frutas que llega a los distritos estudiados se cultiva en estas campiñas. Las Tablas 3 y 4 indican el lugar de recolección, volumen de muestra y punto de muestreo.

El muestreo se realizó durante los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre de 2005 y Febrero, Marzo y Abril de 2006. Las muestras de agua de los centros escolares se tomaron en ambos periodos; y las muestras procedentes de las campiñas de Laredo y Moche, durante los meses correspondientes al año 2006.

Las muestras se tomaron utilizando frascos de vidrio y plástico de 1 a 3 litros de capacidad y convenientemente etiquetados.

Las muestras de agua fueron trasladadas al laboratorio en neveras con hielo y conservadas a 4°C. Se procesaron a la mayor brevedad posible para evitar la proliferación de microorganismos.

**Tabla 3.** Muestras de agua de colegios.

| Colegios     | Volumen (litros) | Punto de muestreo      |
|--------------|------------------|------------------------|
| La Esperanza | 20               | Grifo conectado a pozo |
| El porvenir  | 20               | Grifo conectado a pozo |
| Buenos Aires | 20               | Grifo conectado a pozo |

**Tabla 4.** Muestras de agua de campiñas y cultivos.

| Campiña | Volumen (litros) | Punto de muestreo       |
|---------|------------------|-------------------------|
| Moche   | 10               | Acequia próxima a casas |
|         | 10               | Pozo                    |
| Laredo  | 10               | Acequia para cultivo    |
|         | 10               | Acequia próxima a casas |

### 2.4.13.2. Procesado de las muestras.

Las muestras de agua fueron filtradas a través de filtro de acetato de celulosa de 0.2 µm de tamaño de poro utilizando una bomba de aspiración portátil. Los filtros se fueron renovando en el momento que empezaban a obstruirse y se comenzaba a interrumpir el filtrado.

Tras el filtrado, cada filtro fue cortado en tiras de 0.5 cm de ancho que se depositaron en placas petri de 10 cm de diámetro para su lavado con 50 ml de Tween 80 (0.1 %), mediante agitación. El lavado era filtrado por doble gasa y colador y después centrifugado 10 min. a 3.000 r.p.m. El sedimento fue resuspendido en 0.5 ml de solución salina fisiológica (NaCl 0.85%), observado directamente al microscopio óptico y se tiñeron varias láminas tanto con Giemsa como con Ziehl-Neelsen también para su observación. A continuación se procedió a concentrar la muestra por flotación mediante solución de Sheater. El producto obtenido de la concentración se observó al microscopio óptico por examen directo y tras tinción de Ziehl-Neelsen modificado y Giemsa.

#### **2.4.14. Análisis molecular.**

Como resultado del desarrollo de las técnicas de biología molecular, en los últimos años ha sido posible el estudio de la epidemiología molecular de varios parásitos lo cual ha permitido la caracterización de un determinado aislado y su correlación con la distintas manifestaciones clínicas de la enfermedad que causa, siendo esto muy importante cuando se quieren aplicar estrategias de control y tratamientos más específicos.

Un ejemplo de ello es la cryptosporidiosis. Estudios recientes han demostrado que varias especies del coccidio *Cryptosporidium* pueden infectar al ser humano y, el conocimiento de las especies y genotipos involucrados en la transmisión a humanos es fundamental para el estudio epidemiológico de la cryptosporidiosis en una determinada región (Xiao y col., 2001; Palmer y col., 2003). Por todo lo antes expuesto y, empujados por nuestro interés y experiencia previa, hemos llevado a cabo el estudio molecular de muestras fecales mediante PCR-RFLP para la caracterización de especies y genotipos de *Cryptosporidium* spp.

Para tal fin, las muestras positivas para tal parásito mediante examen directo de heces y/o mediante tinción de Kinyoun, fueron procesadas en el laboratorio del Departamento de Parasitología del Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada, España. De entre las muestras positivas, las que presentaron mayor densidad de ooquistes fueron seleccionadas para su procesamiento y posterior análisis, en virtud de nuestra experiencia anterior por la cual comprobamos que la amplificación de ADN mediante PCR de muestras con baja carga parásita resultaba la mayoría de las veces infructuosa constituyendo un problema añadido, la presencia de la variada

cantidad de inhibidores de PCR presentes en muestras fecales (Johnson y col., 1995).

#### **2.4.14.1 Análisis molecular de muestras fecales con *Cryptosporidium* spp.**

##### **2.4.14.1.1. Extracción de ADN.**

Las muestras positivas para *Cryptosporidium* seleccionadas para la caracterización de especies y genotipos fueron procesadas para la extracción de ADN. De cada una de las muestras 200 µl en agua fueron suspendidas en 200 µl de tampón de lisis incluido en el mini kit de extracción de ADN QIAamp (QIAGEN, USA). Los ooquistes fueron sometidos a digestión artificial mediante la técnica de Robertson y cols. (1993). El ADN genómico fue extraído y purificado mediante protocolo del kit QIAamp (QIAGEN) directamente de la muestra fecal. Las muestras de ADN fueron preservadas a -20°C para su uso posterior.

##### **2.4.14.1.2 Análisis mediante PCR-RFLP .**

Las especies y genotipos de *Cryptosporidium* fueron determinadas mediante “nested PCR” de un fragmento del gen de la subunidad pequeña del ARN ribosomal y un análisis mediante el estudio del polimorfismo de los fragmentos de restricción, en inglés, Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), basándonos en los trabajos descritos por Xiao y col. ( 1999 a,b) usando las endonucleasas SspI y VspI. Para el primer paso de PCR un fragmento de 1,325 pb usando los siguientes cebadores 5'-TTCTAGAGCTAATACATGCG-3' y 5'-CCCATTTCTTCGAAACAGGA-3' (Invitrogen, España). Cada mezcla de PCR ( volumen total 50 µl), contenía 5 µl de tampón PCR 10x (BioRad, España), 6mM de MgCl<sub>2</sub>, cada deoxinucleosido trifosfato a una concentración de 200 µM (BioRad), cada cebador a una concentración de 100 nM, 1.5 U de Taq polymerase (BioRad, España), 0.5 µl de ADN, y 0.1 µg/µl de albúmina de suero bovino (BSA; BioRad). La reacción fue llevada a cabo en un termociclador (MyCycler, BioRad), bajo las condiciones descritas por Xiao y col. (1999).

Para la reacción de PCR secundaria, un producto de la primera amplificación de 819-837 pb (dependiendo de las especies), fue amplificado usando 0.5 µl de la primera reacción de PCR y con el empleo de los siguientes cebadores 5'-GGAAGGGTTGTATTTATTAGATAAAG-3' y 5'-AAGGAGTAAGGAACAACCTCCA-3' (Invitrogen). La mezcla de PCR y las condiciones de amplificación fueron idénticas a las condiciones del primer paso de

PCR, excepto la concentración de  $MgCl_2$  fue de 3 mM y la albúmina de suero bovino no fue añadida.

Para el análisis RFLP, una alícuota de 20  $\mu$ l del producto de la PCR secundaria fue digerido en un volumen de mezcla total de 50  $\mu$ l, conteniendo 20 U de *SspI* (Sigma, España), para el diagnóstico de especies, o 20 U de *VspI* (Sigma, España), para la identificación de genotipos de *C. parvum*, y 5  $\mu$ l del apropiado tampón de restricción a 37°C durante 1 hora, bajo las condiciones recomendadas por el fabricante. Como control positivo, una muestra de *C. parvum* genotipo 2 fue usada aislado de ganado bovino perteneciente a Granja Puleva, en Granada (España). Los productos de PCR y el patrón de tamaño molecular de 1000 pb (Sigma, USA), fueron sometidos a electroforesis en gel de agarosa al 2% y visualizados por con Bromuro de Etidio.

## 2.5. Análisis estadístico de resultados.

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo de los resultados obtenidos mediante el cálculo de los Índices de Parasitación Simple e Índice de Parasitación Corregido, según la edad, sexo y distrito de procedencia de los alumnos.

El Índice de Parasitación Simple (IPS) se define como la relación de personas parasitadas (NPP) y el tamaño muestral (TM).

$$IPS = NPP/TM$$

El Índice de Parasitación Corregido (IPC) se define como la relación entre el número total de parásitos (NTP) y el número de personas parasitadas (NPP).

$$IPC = NTP/TM$$

Por otra parte, se aplicó el test de comparación de proporciones. Supongamos que una cierta característica, expresada porcentualmente, quiere compararse entre dos poblaciones, y que para ello, se toman sendas muestras de tamaños  $N_1$  y  $N_2$

respectivamente, obteniéndose a partir de ellas unos porcentajes muestrales de  $P_1$  y  $P_2$ . El test de significación consiste en evaluar el estadístico:

$$Z_{exp} = \frac{P_1 - P_2}{\frac{P_1(1 - P_1)}{N_1} + \frac{P_2(1 - P_2)}{N_2}}$$

Que se distribuye según un ley normal  $N(0,1)$ . Como para un nivel  $\alpha = 0.05$  es  $Z_{\alpha/2} = 1.96$  la diferencia porcentual entre ambas poblaciones será significativa. En nuestro trabajo llevamos a cabo los estudios siguientes:

- Estudio comparativo de proporciones de parásitos en los tres distritos: por grupo de edades, por sexo y por estaciones.
- Estudio comparativo de proporciones de parásitos entre los distintos sexos: por distrito, por grupo de edades y distritos, por estación más grupo de edades y distritos.
- Estudio comparativo de proporciones de parásitos según la estación del año.
- Estudio comparativo de la prevalencia de *Giardia lamblia* en relación a trabajos previos en Perú.

## 2.6. Estudio de resultados e inicio de programas de control.

Los resultados individualizados, para cada niño, fueron remitidos a los centros de salud a la mayor brevedad posible para el tratamiento de los niños enfermos.

Tras ello se realizó el correspondiente análisis de resultados y se impartieron algunas conferencias a padres, profesores y profesionales sanitarios sobre los resultados globales, su importancia y las medidas de básicas de control y prevención de los enteroparásitos más frecuentes. Todo ello se acompañó, y se sigue actualmente apoyando, con la colocación posters donde se reflejan esencialmente las medidas de control a seguir frente a estos parásitos, de la forma más atractiva

posible. Dichos poster se han colocado tanto en los colegios como en los centros de salud y serán renovados con la frecuencia que se considere oportuna.

### 3. RESULTADOS.

#### 3.1. Sobre las características de la población estudiada.

##### 3.1.1. Nivel de participación de la población en el estudio.

**Tabla 1.** Nivel de participación en el estudio según el distrito

|              | Participación |
|--------------|---------------|
| La Esperanza | 30.2%         |
| El Porvenir  | 21.3%         |
| Buenos Aires | 64%           |

**Tabla 2.** Nivel de participación en el estudio según el distrito y la estación del año.

|              | Primavera | Verano | Otoño | Invierno |
|--------------|-----------|--------|-------|----------|
| La Esperanza | 29%       | 35.6%  | 46.6% | 8.2%     |
| El Porvenir  | 19.5%     | 39.5%  | 19.6% | 6.5%     |
| Buenos Aires | 31%       | 87%    | 85%   | 53%      |

##### 3.1. 2. Distribución de la población según la zona de residencia.

**Tabla 3.** Distribución de la población según el distrito de residencia.

| Distrito     | N    | % N    |
|--------------|------|--------|
| La Esperanza | 603  | 45,4%  |
| El Porvenir  | 468  | 35,3%  |
| Buenos Aires | 256  | 19,3%  |
| Total        | 1327 | 100,0% |

### 3.1.3. Distribución de la población según el sexo, la edad y la estación del año.

**Tabla 4.** Distribución de la población según el sexo en los tres distritos.

|              | Niños |       | Niñas |       | N  | % N  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|----|------|
|              | N     | % N   | N     | % N   |    |      |
| La Esperanza | 301   | 22,7% | 296   | 22,3% | 6  | 0,5% |
| El Porvenir  | 251   | 18,9% | 216   | 16,3% | 1  | 0,1% |
| Buenos Aires | 125   | 9,4%  | 121   | 9,1%  | 10 | 0,8% |
| Total        | 677   | 51%   | 633   | 47,7% | 17 | 1,3% |

**Tabla 5.** Distribución de la población según la edad en los tres distritos.

|             | La Esperanza |       | El Porvenir |       | Buenos Aires |       |
|-------------|--------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|             | N            | % N   | N           | % N   | N            | % N   |
| [0-4] años  | 1            | 0,1%  | 0           | 0     | 179          | 13,5% |
| ]4-8] años  | 573          | 43,2% | 443         | 33,4% | 54           | 4,1%  |
| ]8,12] años | 28           | 2,1%  | 25          | 1,9%  | 11           | 0,8%  |
| >12         | 0            | 0     | 0           | 0     | 3            | 0,2%  |
| Total       | 602          | 45,3% | 468         | 35,3% | 247          | 18,6% |

**Tabla 6.** Distribución de la población según la estación del año.

|              | Primavera |       | Verano |       | Otoño |       | Invierno |      |
|--------------|-----------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|------|
|              | N         | % N   | N      | % N   | N     | % N   | N        | % N  |
| La Esperanza | 145       | 10,9% | 178    | 13,4% | 239   | 18%   | 41       | 3,1% |
| El Porvenir  | 107       | 8,1%  | 217    | 16,4% | 108   | 8,1%  | 36       | 2,7% |
| Buenos Aires | 31        | 2,3%  | 87     | 6,6%  | 85    | 6,4%  | 53       | 4%   |
| Total        | 283       | 21,3% | 482    | 36,3% | 432   | 32,6% | 130      | 9,8% |

**Tabla 7.** Distribución de la población por estaciones del año según el sexo y el distrito.

|           | La Esperanza |       |       |       | El Porvenir |       |       |       | Buenos Aires |      |       |      |
|-----------|--------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|--------------|------|-------|------|
|           | Niños        |       | Niñas |       | Niños       |       | Niñas |       | Niños        |      | Niñas |      |
|           | N            | %N    | N     | %N    | N           | %N    | N     | %N    | N            | %N   | N     | %N   |
| Primavera | 74           | 5,6%  | 70    | 5,3%  | 58          | 4,4%  | 49    | 3,7%  | 17           | 1,3% | 12    | ,9%  |
| Verano    | 88           | 6,6%  | 90    | 6,8%  | 111         | 8,4%  | 106   | 8,0%  | 45           | 3,4% | 42    | 3,2% |
| Otoño     | 122          | 9,2%  | 112   | 8,4%  | 62          | 4,7%  | 45    | 3,4%  | 39           | 2,9% | 38    | 2,9% |
| Invierno  | 17           | 1,3%  | 24    | 1,8%  | 20          | 1,5%  | 16    | 1,2%  | 24           | 1,8% | 29    | 2,2% |
| Total     | 301          | 22,7% | 296   | 22,3% | 251         | 18,9% | 216   | 16,3% | 125          | 9,4% | 121   | 9,1% |

**Tabla 8.** Distribución de la población por grupos de edades según la estación del año y distrito.

|             |           | La Esperanza |       | El Porvenir |       | Buenos Aires |      |
|-------------|-----------|--------------|-------|-------------|-------|--------------|------|
|             |           | N            | % N   | N           | % N   | N            | % N  |
| [0-4] años  | Primavera | 0            | 0     | 0           | 0     | 20           | 1,5% |
|             | Verano    | 0            | 0     | 0           | 0     | 71           | 5,4% |
|             | Otoño     | 1            | 0,1%  | 0           | 0     | 50           | 3,8% |
|             | Invierno  | 0            | 0     | 0           | 0     | 38           | 2,9% |
| ]4-8] años  | Primavera | 140          | 10,6% | 107         | 8,1%  | 6            | 0,5% |
|             | Verano    | 161          | 12,1% | 192         | 14,5% | 15           | 1,1% |
|             | Otoño     | 231          | 17,4% | 108         | 8,1%  | 18           | 1,4% |
|             | Invierno  | 41           | 3,1%  | 36          | 2,7%  | 15           | 1,1% |
| ]8,12] años | Primavera | 5            | 0,4%  | 0           | 0     | 3            | 0,2% |
|             | Verano    | 17           | 1,3%  | 25          | 1,9%  | 0            | 0    |
|             | Otoño     | 6            | 0,5%  | 0           | 0     | 8            | 0,6% |
|             | Invierno  | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0    |
| >12         | Primavera | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0    |
|             | Verano    | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0    |
|             | Otoño     | 0            | 0     | 0           | 0     | 3            | 0,2% |
|             | Invierno  | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0    |

### 3.2. Prevalencia de los parásitos intestinales.

#### 3.2.1. Estudios del IPS e IPC por distritos.

##### 3.2.1.1. Estudio comparativo del parasitismo según el distrito.

**Tabla 9.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos observados (NTP).

|     | La Esperanza | El Porvenir | Buenos Aires |
|-----|--------------|-------------|--------------|
| TM  | 603          | 468         | 256          |
| NPP | 401          | 323         | 162          |
| NTP | 754          | 562         | 279          |

**TM:** Tamaño muestral.

**NPP:** Número de personas parasitadas.

**NTP:** Número total de especies de parásitos.

**Tabla 10.** Distribución del IPS y del IPC por distritos.

| Índice | La Esperanza | El Porvenir | Buenos Aires |
|--------|--------------|-------------|--------------|
| IPS    | 0,67         | 0,69        | 0,63         |
| IPC    | 1,88         | 1,74        | 1,72         |

**IPS:** Índice de Parasitación Simple.

**IPC:** Índice de Parasitación Corregido.

El gráfico 1 mostrado a continuación representa los Índices de Parasitación Simple y Corregido en cada uno de los distritos estudiados.

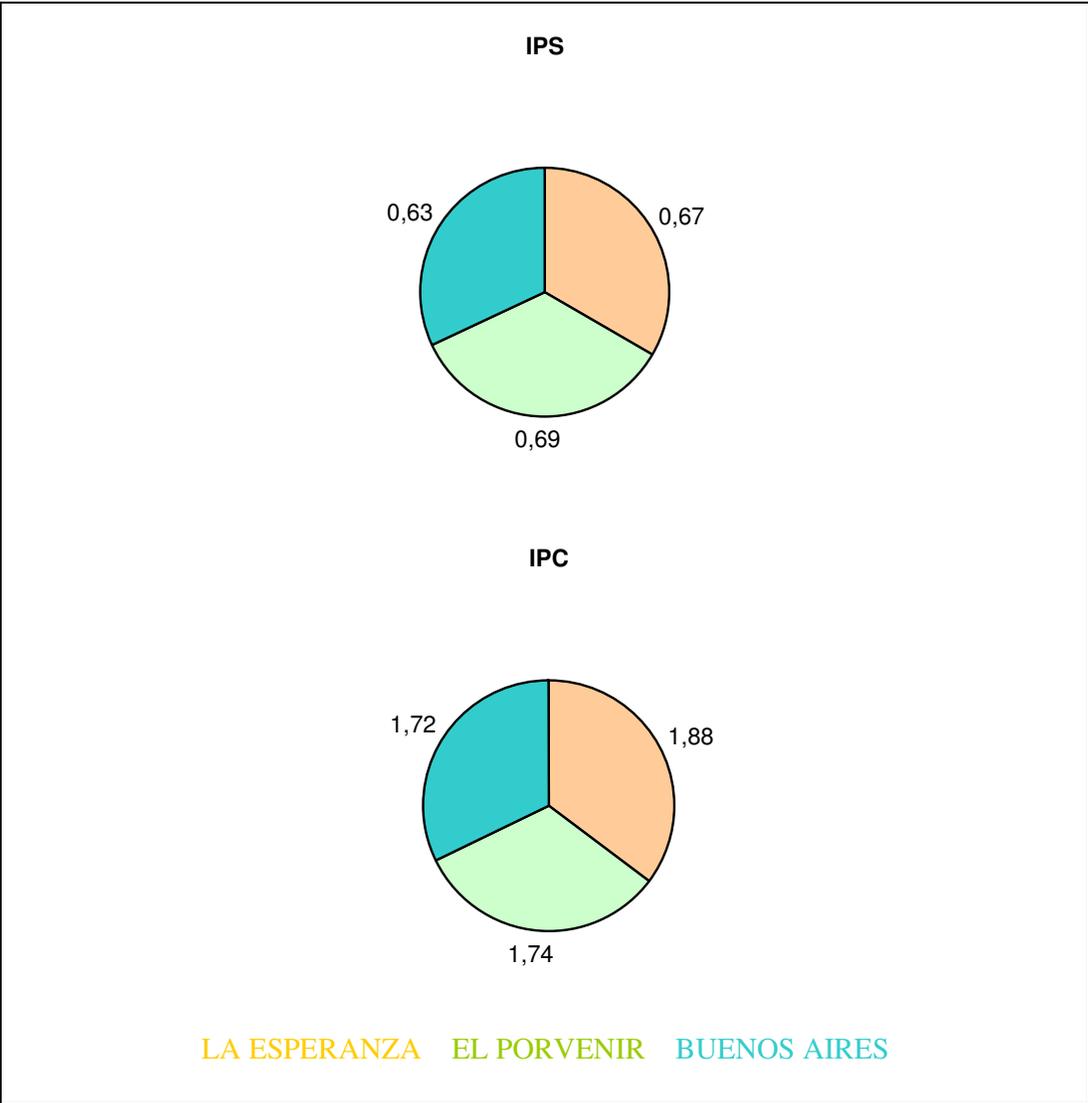


Gráfico 1. Representación gráfica del IPS y del IPC según el distrito.

### 3.2.2. Estudio del IPS e IPC por edades.

#### 3.2.2.1. Estudio comparativo del parasitismo según la edad.

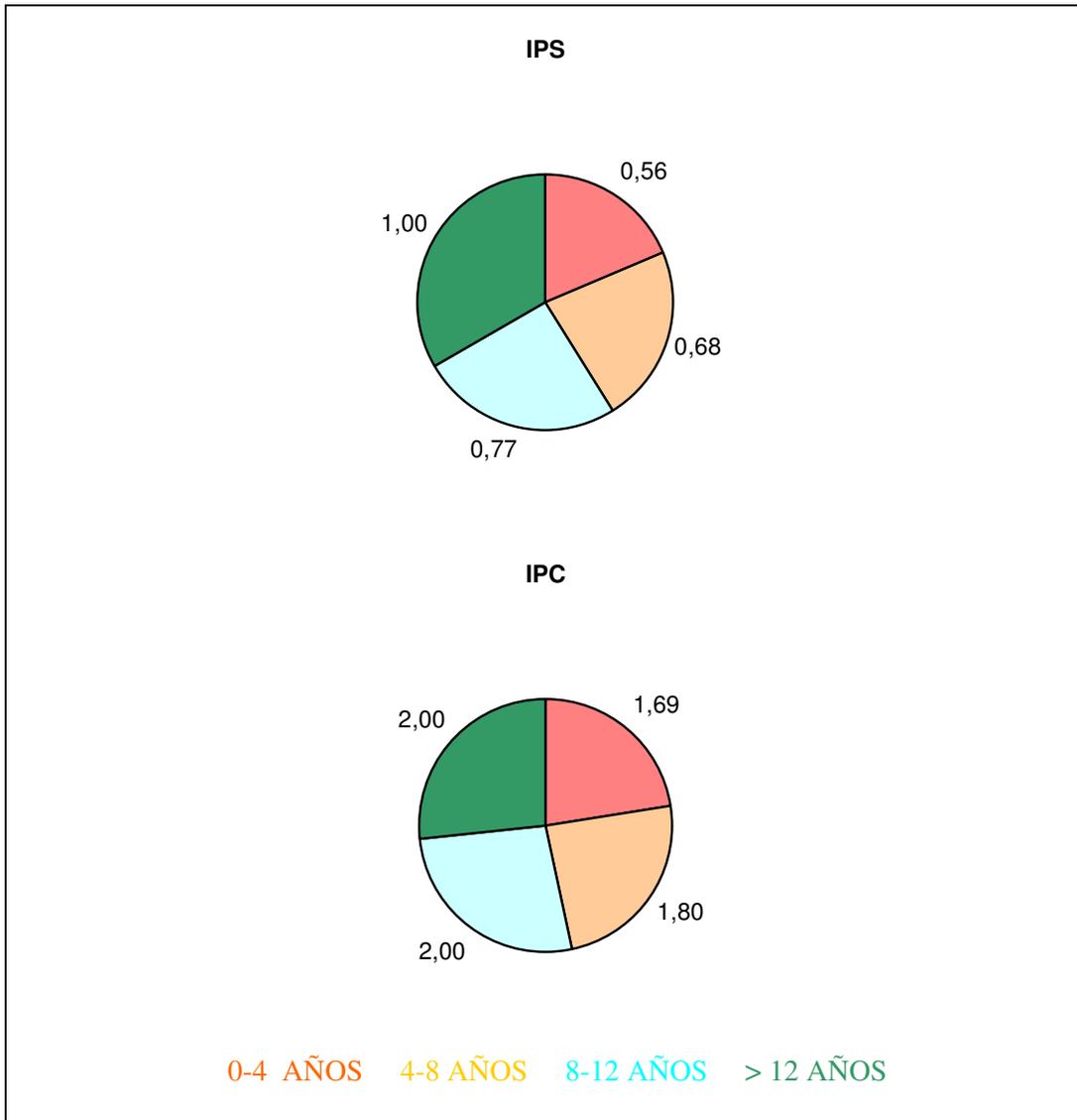
**Tabla 11.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos encontrados (NTP), según la edad.

|     | [0-4] años | ]4-8] años | ]8,12] años | >12 |
|-----|------------|------------|-------------|-----|
| TM  | 180        | 1070       | 64          | 3   |
| NPP | 100        | 726        | 49          | 3   |
| NTP | 169        | 1310       | 98          | 6   |

**Tabla 12.** Distribución del IPS y del IPC según la edad.

| Índice | [0-4] años | ]4-8] años | ]8,12] años | >12  |
|--------|------------|------------|-------------|------|
| IPS    | 0,56       | 0,68       | 0,77        | 1,00 |
| IPC    | 1,69       | 1,80       | 2,00        | 2,00 |

El gráfico 2 que se muestra a continuación representa los Índices de Parasitación Simple y Corregido según la edad.



**Gráfico 2. Representación gráfica del IPS y del IPC según la edad.**

### 3.2.2.2. Estudio comparativo del parasitismo según la edad y por distritos.

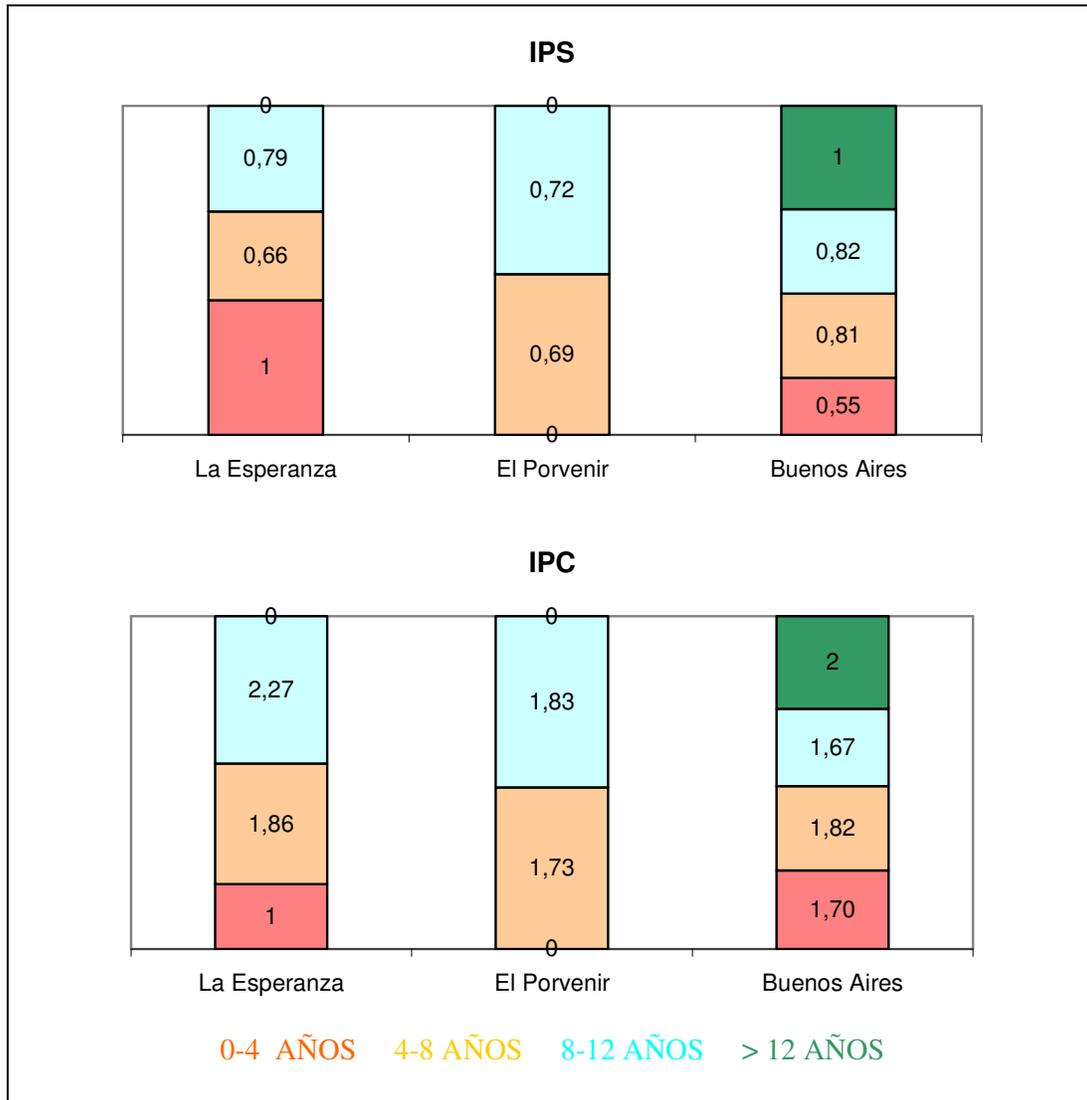
**Tabla 13.** Distribución del tamaño muestral (TM), del número de personas parasitadas (NPP), y del número total de parásitos encontrados (NTP), según la edad y el distrito.

|             |     | La Esperanza | El Porvenir | Buenos Aires |
|-------------|-----|--------------|-------------|--------------|
| [0-4] años  | TM  | 1            | 0           | 179          |
|             | NPP | 1            | 0           | 99           |
|             | NTP | 1            | 0           | 168          |
| ]4-8] años  | TM  | 573          | 443         | 54           |
|             | NPP | 377          | 305         | 44           |
|             | NTP | 701          | 529         | 80           |
| ]8,12] años | TM  | 28           | 25          | 11           |
|             | NPP | 22           | 18          | 9            |
|             | NTP | 50           | 33          | 15           |
| >12         | TM  | 0            | 0           | 3            |
|             | NPP | 0            | 0           | 3            |
|             | NTP | 0            | 0           | 6            |

**Tabla 14.** Distribución del IPS y del IPC según la edad y el distrito.

|             |     | Índice | La Esperanza | El Porvenir | Buenos Aires |
|-------------|-----|--------|--------------|-------------|--------------|
| [0-4] años  | IPS | 1      | 0            | 0,55        |              |
|             | IPC | 1      | 0            | 1,70        |              |
| ]4-8] años  | IPS | 0,66   | 0,69         | 0,81        |              |
|             | IPC | 1,86   | 1,73         | 1,82        |              |
| ]8,12] años | IPS | 0,79   | 0,72         | 0,82        |              |
|             | IPC | 2,27   | 1,83         | 1,67        |              |
| >12         | IPS | 0      | 0            | 1           |              |
|             | IPC | 0      | 0            | 2           |              |

En el Gráfico 3 se representan los Índices de Parasitación Simple y Corregido según la edad y el distrito.



**Gráfico 3. Representación gráfica del IPS y del IPC según la edad y el distrito.**

### 3.2.3. Estudio del IPS y del IPC por sexos.

#### 3.2.3.1. Estudio comparativo del parasitismo según el sexo.

**Tabla 15.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos encontrados (NTP), según el sexo.

|     | Niños | Niñas |
|-----|-------|-------|
| TM  | 677   | 633   |
| NPP | 453   | 421   |
| NTP | 814   | 757   |

**Tabla 16.** Distribución del IPS y del IPC según el sexo.

| Índice | Niños | Niñas |
|--------|-------|-------|
| IPS    | 0,67  | 0,67  |
| IPC    | 1,80  | 1,80  |

En el Gráfico 4 que mostramos a continuación se representan los Índices de Parasitación Simple y Corregido según el sexo.

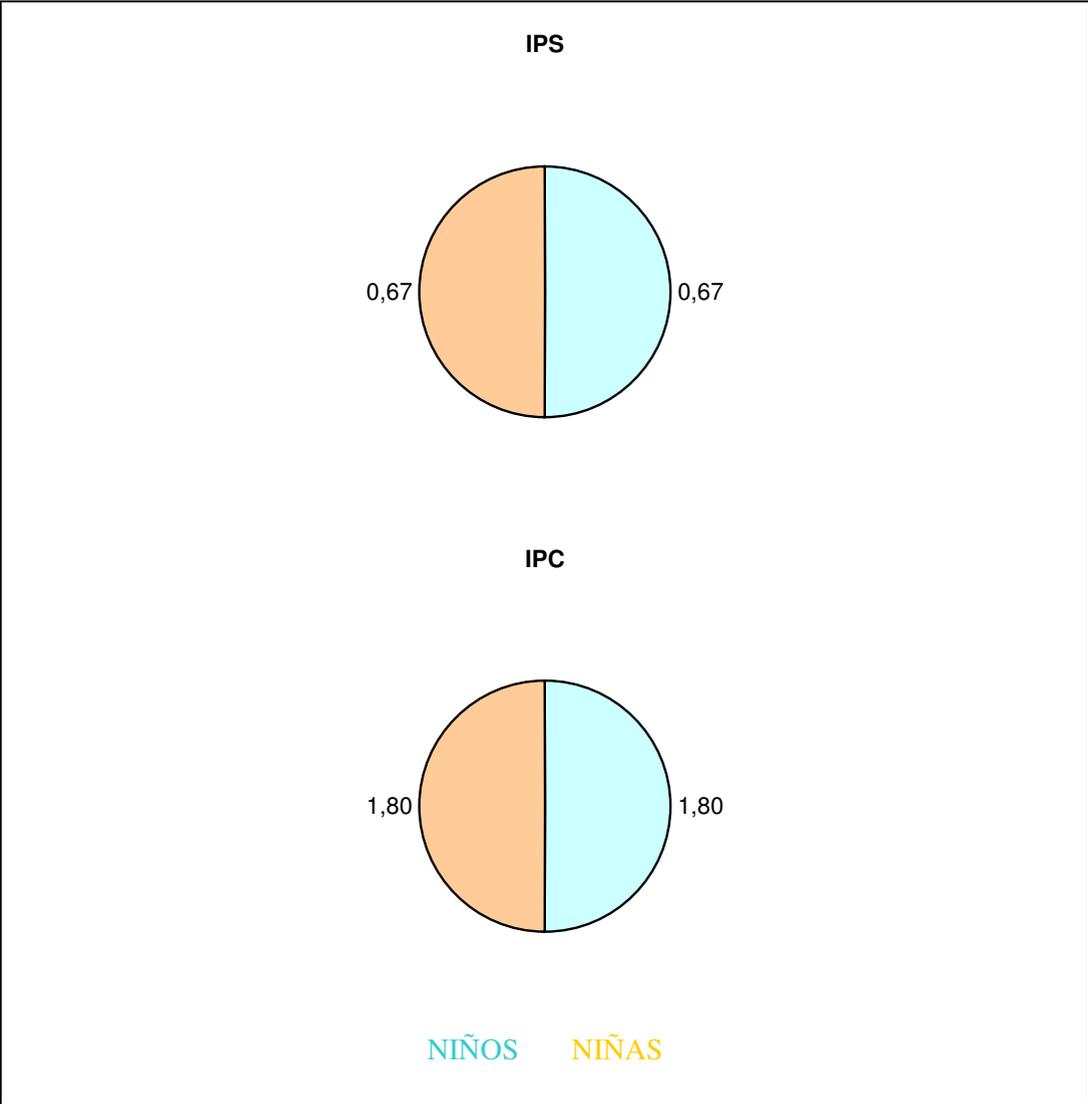


Gráfico 4. Representación gráfica del IPS y del IPC según el sexo.

### 3.2.3.2. Estudio comparativo del parasitismo según el sexo y por distritos.

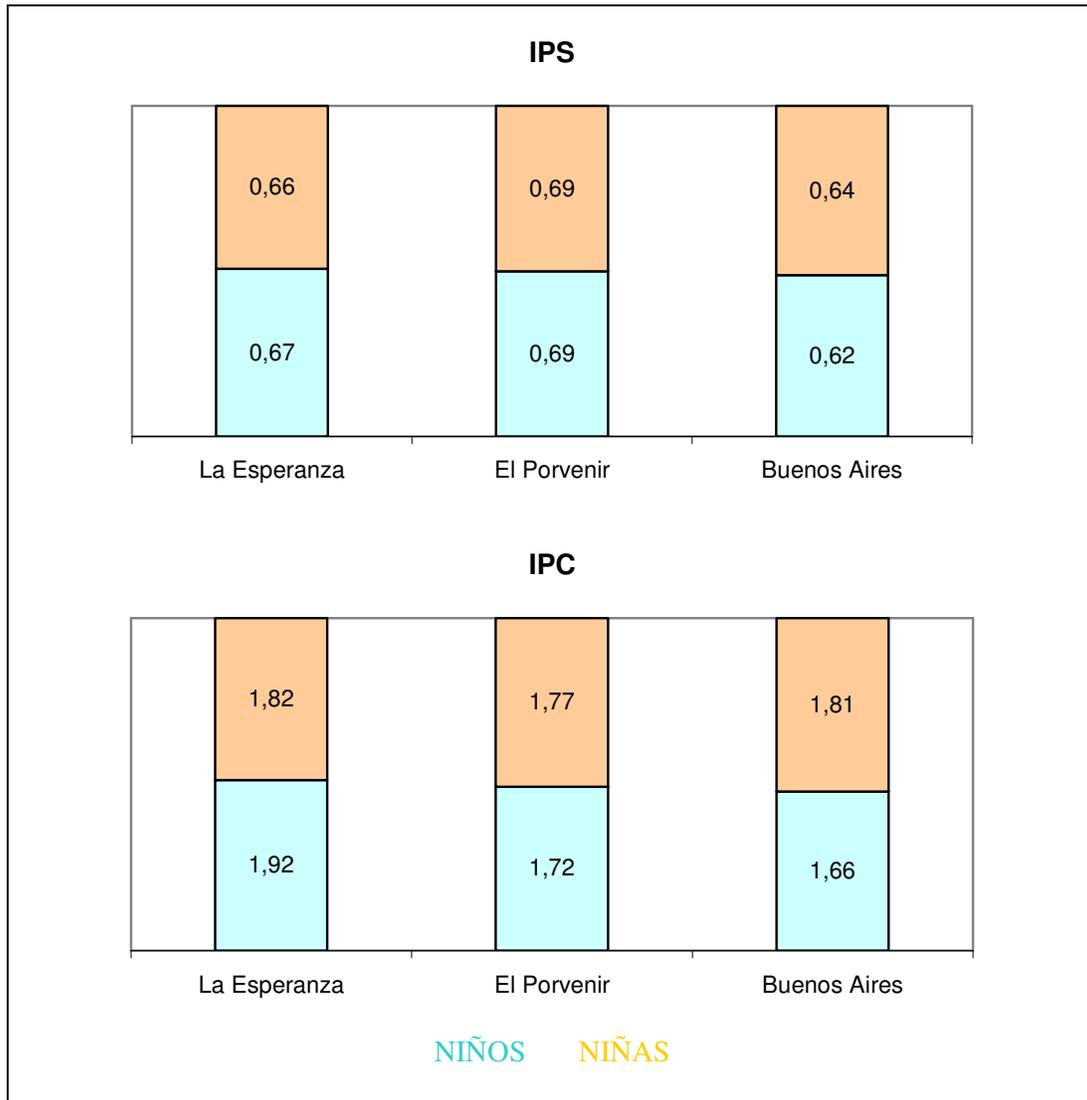
**Tabla 17.** Distribución del tamaño muestral (TM), del número de personas parasitadas (NPP), y del número total de parásitos encontrados (NTP), según el sexo y el distrito.

|       |     | La Esperanza | El Porvenir | Buenos Aires |
|-------|-----|--------------|-------------|--------------|
| Niños | TM  | 301          | 251         | 125          |
|       | NPP | 203          | 173         | 77           |
|       | NTP | 389          | 297         | 128          |
| Niñas | TM  | 296          | 216         | 121          |
|       | NPP | 194          | 149         | 78           |
|       | NTP | 353          | 263         | 141          |

**Tabla 18.** Distribución del IPS y del IPC según el sexo y el distrito.

|       |     | Índice | La Esperanza | El Porvenir | Buenos Aires |
|-------|-----|--------|--------------|-------------|--------------|
| Niños | IPS |        | 0,67         | 0,69        | 0,62         |
|       | IPC |        | 1,92         | 1,72        | 1,66         |
| Niñas | IPS |        | 0,66         | 0,69        | 0,64         |
|       | IPC |        | 1,82         | 1,77        | 1,81         |

En el Gráfico 5 que se muestra a continuación se representan los Índices de Parasitación Simple y Corregido según el sexo y el distrito.



**Gráfico 5. Representación gráfica del IPS y del IPC según el sexo y el distrito.**

**Tabla 19.** Distribución del tamaño muestral (TM), del número de personas parasitadas (NPP), y del número total de parásitos encontrados (NTP), según el sexo y la edad por distritos.

|             |     | La Esperanza |       | El Porvenir |       | Buenos Aires |       |
|-------------|-----|--------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|             |     | Niños        | Niñas | Niños       | Niñas | Niños        | Niñas |
| [0-4] años  | TM  | 1            | 0     | 0           | 0     | 93           | 84    |
|             | NPP | 1            | 0     | 0           | 0     | 51           | 47    |
|             | NTP | 1            | 0     | 0           | 0     | 84           | 83    |
| ]4-8] años  | TM  | 283          | 284   | 234         | 208   | 25           | 29    |
|             | NPP | 185          | 188   | 160         | 144   | 21           | 23    |
|             | NTP | 346          | 343   | 274         | 253   | 34           | 46    |
| ]8,12] años | TM  | 16           | 12    | 17          | 8     | 7            | 4     |
|             | NPP | 16           | 6     | 13          | 5     | 5            | 4     |
|             | NTP | 40           | 10    | 23          | 10    | 10           | 5     |
| >12         | TM  | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 3     |
|             | NPP | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 3     |
|             | NTP | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 6     |

**Tabla 20.** Distribución del IPS y del IPC según el sexo y la edad por distritos.

|             |     | La Esperanza |       | El Porvenir |       | Buenos Aires |       |
|-------------|-----|--------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
|             |     | Niños        | Niñas | Niños       | Niñas | Niños        | Niñas |
| [0-4] años  | IPS | 1            | 0     | 0           | 0     | 0,55         | 0,56  |
|             | IPC | 1            | 0     | 0           | 0     | 1,65         | 1,77  |
| ]4-8] años  | IPS | 0,65         | 0,66  | 0,68        | 0,69  | 0,84         | 0,79  |
|             | IPC | 1,87         | 1,82  | 1,71        | 1,76  | 1,62         | 2     |
| ]8,12] años | IPS | 1            | 0,50  | 0,76        | 0,63  | 0,71         | 1     |
|             | IPC | 2,5          | 1,67  | 1,77        | 2     | 2            | 1,25  |
| >12         | IPS | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 1     |
|             | IPC | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 2     |

### 3.2.4. Estudio del IPS y del IPC según la estación del año.

#### 3.2.4.1. Estudio comparativo del parasitismo según la estación del año.

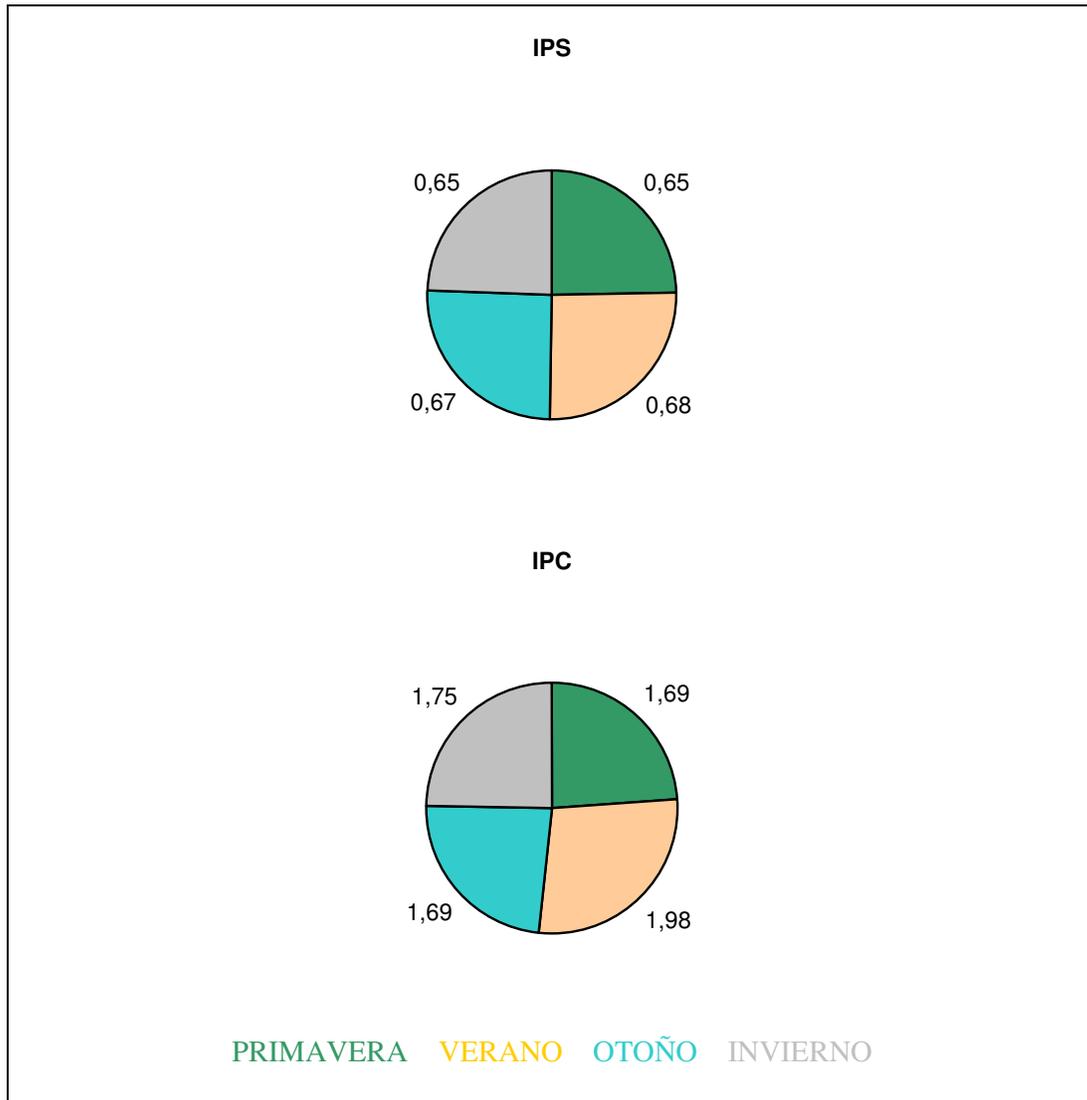
**Tabla 21.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos encontrados (NTP), según la estación del año.

|     | Primavera | Verano | Otoño | Invierno |
|-----|-----------|--------|-------|----------|
| TM  | 283       | 482    | 432   | 130      |
| NPP | 185       | 326    | 291   | 84       |
| NTP | 313       | 644    | 491   | 147      |

**Tabla 22.** Distribución del IPS y del IPC según la estación del año.

| Índice | Primavera | Verano | Otoño | Invierno |
|--------|-----------|--------|-------|----------|
| IPS    | 0,65      | 0,68   | 0,67  | 0,65     |
| IPC    | 1,69      | 1,98   | 1,69  | 1,75     |

En el Gráfico 6 que se muestra seguidamente se representan los Índices de Parasitación Simple y Corregido según la estación del año.



**Gráfico 6. Representación gráfica del IPS y del IPC según la estación del año.**

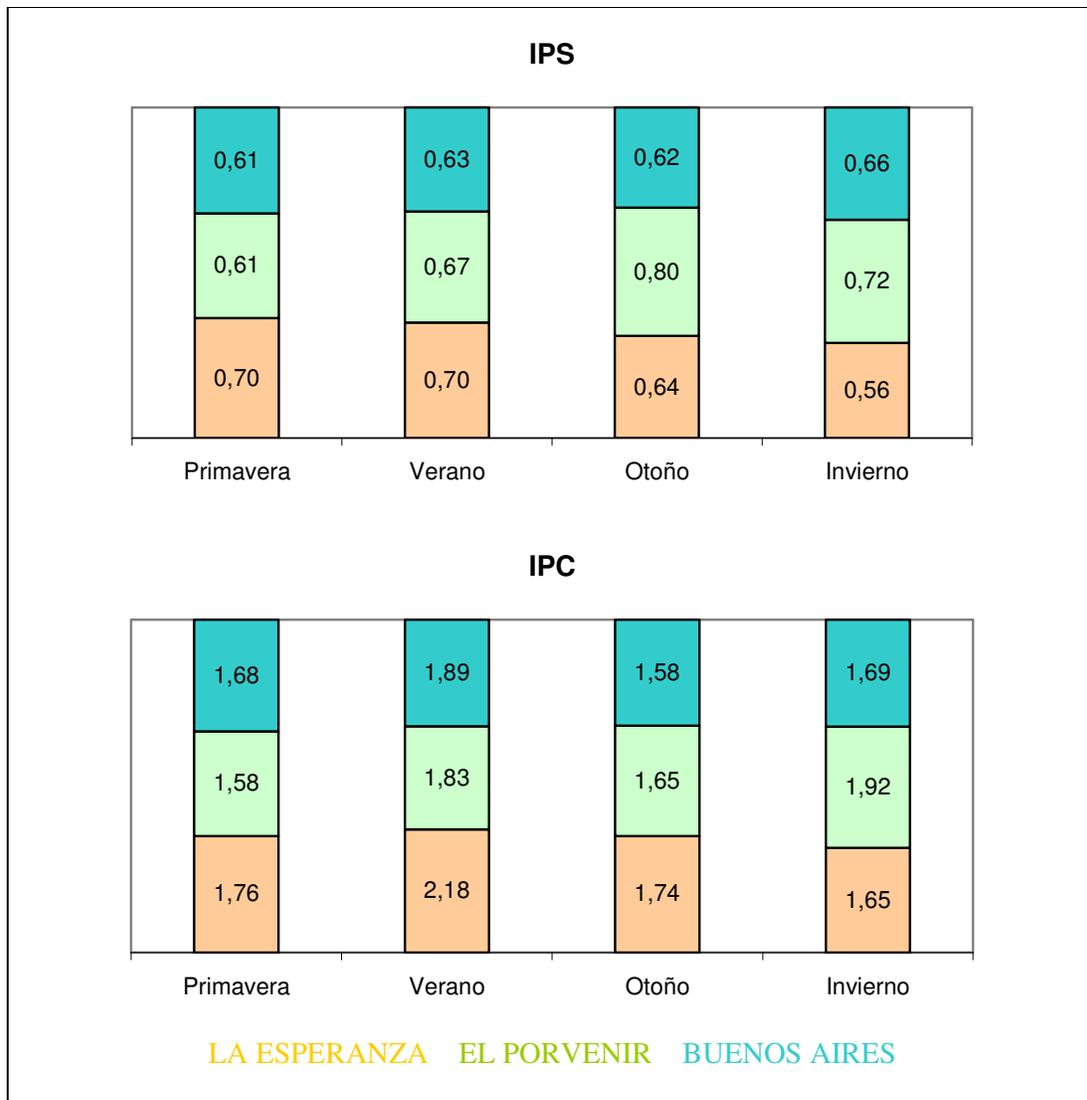
**Tabla 23.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos (NTP), según la estación del año y distrito.

|              |     | Primavera | Verano | Otoño | Invierno |
|--------------|-----|-----------|--------|-------|----------|
| La Esperanza | TM  | 145       | 178    | 239   | 41       |
|              | NPP | 101       | 125    | 152   | 23       |
|              | NTP | 178       | 273    | 265   | 38       |
| El Porvenir  | TM  | 107       | 217    | 108   | 36       |
|              | NPP | 65        | 146    | 86    | 26       |
|              | NTP | 103       | 267    | 142   | 50       |
| Buenos Aires | TM  | 31        | 87     | 85    | 53       |
|              | NPP | 19        | 55     | 53    | 35       |
|              | NTP | 32        | 104    | 84    | 59       |

**Tabla 24.** Distribución del IPS y del IPC según la estación del año y distrito.

| Índice       |     | Primavera | Verano | Otoño | Invierno |
|--------------|-----|-----------|--------|-------|----------|
| La Esperanza | IPS | 0,70      | 0,70   | 0,64  | 0,56     |
|              | IPC | 1,76      | 2,18   | 1,74  | 1,65     |
| El Porvenir  | IPS | 0,61      | 0,67   | 0,80  | 0,72     |
|              | IPC | 1,58      | 1,83   | 1,65  | 1,92     |
| Buenos Aires | IPS | 0,61      | 0,63   | 0,62  | 0,66     |
|              | IPC | 1,68      | 1,89   | 1,58  | 1,69     |

En el Gráfico 7 que se muestra a continuación se representan el Índice de Parasitación Simple y Corregido según el distrito y la estación del año.



**Gráfico 7. Representación gráfica del IPS y del IPC según el distrito y la estación del año.**

**Tabla 25.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos (NTP), según la estación del año, edad y distrito.

|             |     | La Esperanza |     |     |    | El Porvenir |     |     |    | Buenos Aires |    |    |    |
|-------------|-----|--------------|-----|-----|----|-------------|-----|-----|----|--------------|----|----|----|
|             |     | P            | V   | O   | I  | P           | V   | O   | I  | P            | V  | O  | I  |
| [0-4] años  | TM  | 0            | 0   | 1   | 0  | 0           | 0   | 0   | 0  | 20           | 71 | 50 | 38 |
|             | NPP | 0            | 0   | 1   | 0  | 0           | 0   | 0   | 0  | 12           | 41 | 23 | 23 |
|             | NTP | 0            | 0   | 1   | 0  | 0           | 0   | 0   | 0  | 19           | 79 | 31 | 39 |
| ]4-8] años  | TM  | 140          | 161 | 231 | 41 | 107         | 192 | 108 | 36 | 6            | 15 | 18 | 15 |
|             | NPP | 96           | 112 | 146 | 23 | 65          | 128 | 86  | 26 | 2            | 13 | 17 | 12 |
|             | NTP | 167          | 241 | 255 | 38 | 103         | 234 | 142 | 50 | 2            | 24 | 34 | 20 |
| ]8,12] años | TM  | 5            | 17  | 6   | 0  | 0           | 25  | 0   | 0  | 3            | 0  | 8  | 0  |
|             | NPP | 5            | 13  | 4   | 0  | 0           | 18  | 0   | 0  | 3            | 0  | 6  | 0  |
|             | NTP | 11           | 32  | 7   | 0  | 0           | 33  | 0   | 0  | 8            | 0  | 7  | 0  |
| >12         | TM  | 0            | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0   | 0  | 0            | 0  | 3  | 0  |
|             | NPP | 0            | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0   | 0  | 0            | 0  | 3  | 0  |
|             | NTP | 0            | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0   | 0  | 0            | 0  | 6  | 0  |

(P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno)

**Tabla 26.** Distribución del IPS y del IPC según la estación del año y distrito.

|             | Índices | La Esperanza |      |      |      | El Porvenir |      |      |      | Buenos Aires |      |      |      |
|-------------|---------|--------------|------|------|------|-------------|------|------|------|--------------|------|------|------|
|             |         | P            | V    | O    | I    | P           | V    | O    | I    | P            | V    | O    | I    |
| [0-4] años  | IPS     | 0            | 0    | 1    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0,6          | 0,58 | 0,46 | 0,61 |
|             | IPC     | 0            | 0    | 1    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 1,58         | 1,93 | 1,35 | 1,7  |
| ]4-8] años  | IPS     | 0,69         | 0,70 | 0,63 | 0,56 | 0,61        | 0,67 | 0,80 | 0,72 | 0,33         | 0,9  | 0,94 | 0,8  |
|             | IPC     | 1,74         | 2,15 | 1,75 | 1,65 | 1,58        | 1,83 | 1,65 | 1,92 | 1            | 1,85 | 2    | 1,67 |
| ]8,12] años | IPS     | 1            | 0,76 | 0,67 | 0    | 0           | 0,72 | 0    | 0    | 1            | 0    | 0,75 | 0    |
|             | IPC     | 2,2          | 2,46 | 1,75 | 0    | 0           | 1,83 | 0    | 0    | 2,67         | 0    | 1,17 | 0    |
| >12         | IPS     | 0            | 0    | 0    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0            | 0    | 1    | 0    |
|             | IPC     | 0            | 0    | 0    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0            | 0    | 2    | 0    |

(P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno)

**Tabla 27.** Distribución del tamaño muestral (TM), número de personas parasitadas (NPP), y número total de parásitos (NTP), según la estación del año, sexo y edad en cada distrito

| Años   |     | La Esperanza |     |     |    |       |     |     |    | El Porvenir |     |    |    |       |     |    |    | Buenos Aires |    |    |    |       |    |    |    |
|--------|-----|--------------|-----|-----|----|-------|-----|-----|----|-------------|-----|----|----|-------|-----|----|----|--------------|----|----|----|-------|----|----|----|
|        |     | Niños        |     |     |    | Niñas |     |     |    | Niños       |     |    |    | Niñas |     |    |    | Niños        |    |    |    | Niñas |    |    |    |
|        |     | P            | V   | O   | I  | P     | V   | O   | I  | P           | V   | O  | I  | P     | V   | O  | I  | P            | V  | O  | I  | P     | V  | O  | I  |
| [0-4]  | TM  | 0            | 0   | 1   | 0  | 0     | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0  | 0  | 0     | 0   | 0  | 0  | 13           | 37 | 28 | 15 | 7     | 34 | 20 | 23 |
|        | NPP | 0            | 0   | 1   | 0  | 0     | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0  | 0  | 0     | 0   | 0  | 0  | 7            | 22 | 13 | 9  | 5     | 19 | 9  | 14 |
|        | NTP | 0            | 0   | 1   | 0  | 0     | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0  | 0  | 0     | 0   | 0  | 0  | 12           | 41 | 16 | 15 | 7     | 38 | 14 | 24 |
| [4-8]  | TM  | 71           | 77  | 118 | 17 | 68    | 84  | 108 | 24 | 58          | 94  | 62 | 20 | 49    | 98  | 45 | 16 | 2            | 8  | 6  | 9  | 4     | 7  | 12 | 6  |
|        | NPP | 51           | 52  | 75  | 7  | 44    | 60  | 68  | 16 | 37          | 62  | 48 | 13 | 28    | 66  | 37 | 13 | 1            | 7  | 5  | 8  | 1     | 6  | 12 | 4  |
|        | NTP | 93           | 110 | 129 | 14 | 72    | 131 | 116 | 24 | 58          | 120 | 73 | 23 | 45    | 114 | 67 | 27 | 1            | 14 | 7  | 12 | 1     | 10 | 27 | 8  |
| [8-12] | TM  | 3            | 11  | 2   | 0  | 2     | 6   | 4   | 0  | 0           | 17  | 0  | 0  | 0     | 8   | 0  | 0  | 2            | 0  | 5  | 0  | 1     | 0  | 3  | 0  |
|        | NPP | 3            | 11  | 2   | 0  | 2     | 2   | 2   | 0  | 0           | 13  | 0  | 0  | 0     | 5   | 0  | 0  | 2            | 0  | 3  | 0  | 1     | 0  | 3  | 0  |
|        | NTP | 7            | 28  | 5   | 0  | 4     | 4   | 2   | 0  | 0           | 23  | 0  | 0  | 0     | 10  | 0  | 0  | 6            | 0  | 4  | 0  | 2     | 0  | 3  | 0  |
| > 12   | TM  | 0            | 0   | 0   | 0  | 0     | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0  | 0  | 0     | 0   | 0  | 0  | 0            | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  | 3  | 0  |
|        | NPP | 0            | 0   | 0   | 0  | 0     | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0  | 0  | 0     | 0   | 0  | 0  | 0            | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  | 3  | 0  |
|        | NTP | 0            | 0   | 0   | 0  | 0     | 0   | 0   | 0  | 0           | 0   | 0  | 0  | 0     | 0   | 0  | 0  | 0            | 0  | 0  | 0  | 0     | 0  | 6  | 0  |

(P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno)

**Tabla 28.** Distribución del IPS y del IPC según la estación del año, edad y sexo en cada distrito.

| Años   |     | La Esperanza |      |      |      |       |      |      |      | El Porvenir |      |      |      |       |      |      |      | Buenos Aires |      |      |      |       |      |      |      |
|--------|-----|--------------|------|------|------|-------|------|------|------|-------------|------|------|------|-------|------|------|------|--------------|------|------|------|-------|------|------|------|
|        |     | Niños        |      |      |      | Niñas |      |      |      | Niños       |      |      |      | Niñas |      |      |      | Niños        |      |      |      | Niñas |      |      |      |
|        |     | P            | V    | O    | I    | P     | V    | O    | I    | P           | V    | O    | I    | P     | V    | O    | I    | P            | V    | O    | I    | P     | V    | O    | I    |
| [0-4]  | IPS | 0            | 0    | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0.54         | 0.59 | 0.46 | 0.6  | 0.71  | 0.56 | 0.45 | 0.61 |
|        | IPC | 0            | 0    | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 1.71         | 1.86 | 1.23 | 1.67 | 1.4   | 2.00 | 1.56 | 1.71 |
| [4-8]  | IPS | 0.72         | 0.68 | 0.64 | 0.41 | 0.65  | 0.71 | 0.63 | 0.67 | 0.64        | 0.66 | 0.77 | 0.65 | 0.57  | 0.67 | 0.82 | 0.81 | 0.5          | 0.88 | 0.83 | 0.89 | 0.25  | 0.86 | 1    | 0.67 |
|        | IPC | 1.82         | 2.12 | 1.72 | 2    | 1.64  | 2.18 | 1.71 | 1.5  | 1.57        | 1.94 | 1.52 | 1.77 | 1.61  | 1.73 | 1.81 | 2.08 | 1            | 2.00 | 1.4  | 1.5  | 1     | 1.67 | 2.25 | 2    |
| [8-12] | IPS | 1            | 1    | 1    | 0    | 1     | 0.33 | 0.50 | 0    | 0           | 0.76 | 0    | 0    | 0     | 0.63 | 0    | 0    | 1            | 0    | 0.6  | 0    | 1     | 0    | 1    | 0    |
|        | IPC | 2.33         | 2.55 | 2.5  | 0    | 2     | 2    | 1    | 0    | 0           | 1.77 | 0    | 0    | 0     | 2    | 0    | 0    | 3            | 0    | 1.33 | 0    | 2     | 0    | 1    | 0    |
| > 12   | IPS | 0            | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 1    | 0    |
|        | IPC | 0            | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0           | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 2    | 0    |

(P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno)

### 3.3. Estudio cualitativo.

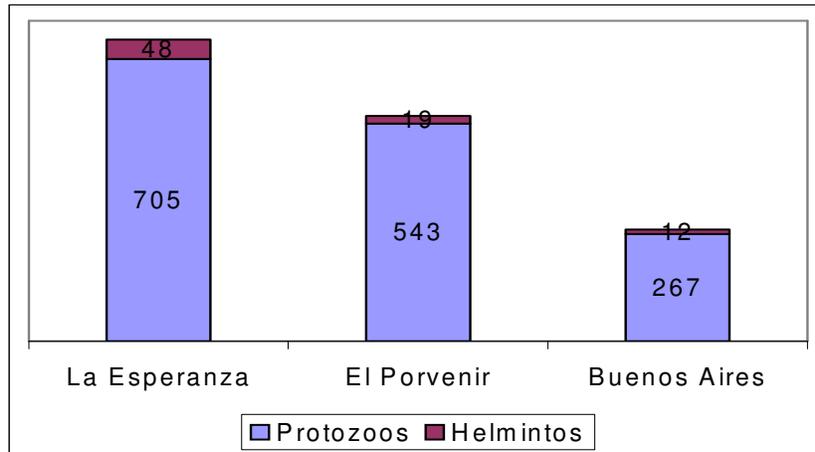
#### 3.3.1. Estudio de la prevalencia de enteroparásitos según el distrito.

**Tabla 29.** Distribución de la prevalencia de las distintas especies de protozoos y helmintos según el distrito.

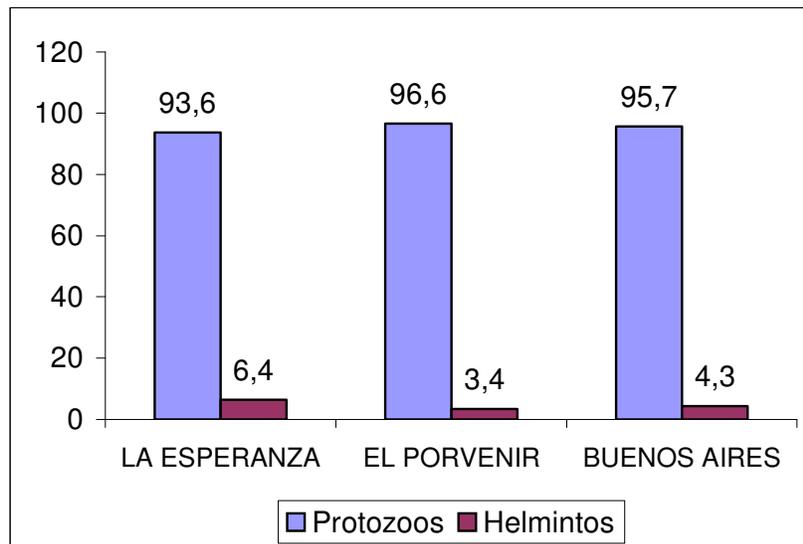
|                                   | La Esperanza |       | El Porvenir |       | Buenos Aires |       | Total |       |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
|                                   | No.          | % No. | No.         | % No. | No.          | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>                  |              |       |             |       |              |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>            | 157          | 20,8  | 131         | 23,3  | 80           | 28,7  | 368   | 23,1  |
| <i>Blastocystis hominis</i> *     | 219          | 29,1  | 179         | 31,9  | 52           | 18,6  | 450   | 28,2  |
| <i>Entamoeba coli</i>             | 138          | 18,3  | 82          | 14,6  | 43           | 15,4  | 263   | 16,5  |
| <i>Endolimax nana</i>             | 54           | 7,2   | 35          | 6,2   | 23           | 8,2   | 112   | 7,0   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>        | 22           | 2,9   | 14          | 2,5   | 14           | 5,0   | 50    | 3,1   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>        | 46           | 6,1   | 46          | 8,2   | 14           | 5,0   | 106   | 6,6   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i>    | 43           | 5,7   | 33          | 5,9   | 28           | 10,0  | 104   | 6,5   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>       | 26           | 3,5   | 23          | 4,1   | 13           | 4,7   | 62    | 3,9   |
| <b>Helmintos</b>                  |              |       |             |       |              |       |       |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>       | 4            | 0,5   | 2           | 0,4   | 1            | 0,4   | 7     | 0,4   |
| <i>Hymenolepis nana</i>           | 28           | 3,7   | 12          | 2,1   | 9            | 3,2   | 49    | 3,1   |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>       | 7            | 0,9   | 0           | 0,0   | 1            | 0,4   | 8     | 0,5   |
| <i>Enterobius vermicularis</i>    | 6            | 0,8   | 5           | 0,9   | 1            | 0,4   | 12    | 0,8   |
| <i>Trichuris trichiura</i>        | 2            | 0,3   | 0           | 0,0   | 0            | 0,0   | 2     | 0,1   |
| <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | 1            | 0,1   | 0           | 0,0   | 0            | 0,0   | 1     | 0,1   |

(\*). Actualmente considerado un protista incluido dentro del grupo de los Stramenopiles (Silberman y cols., 1996).

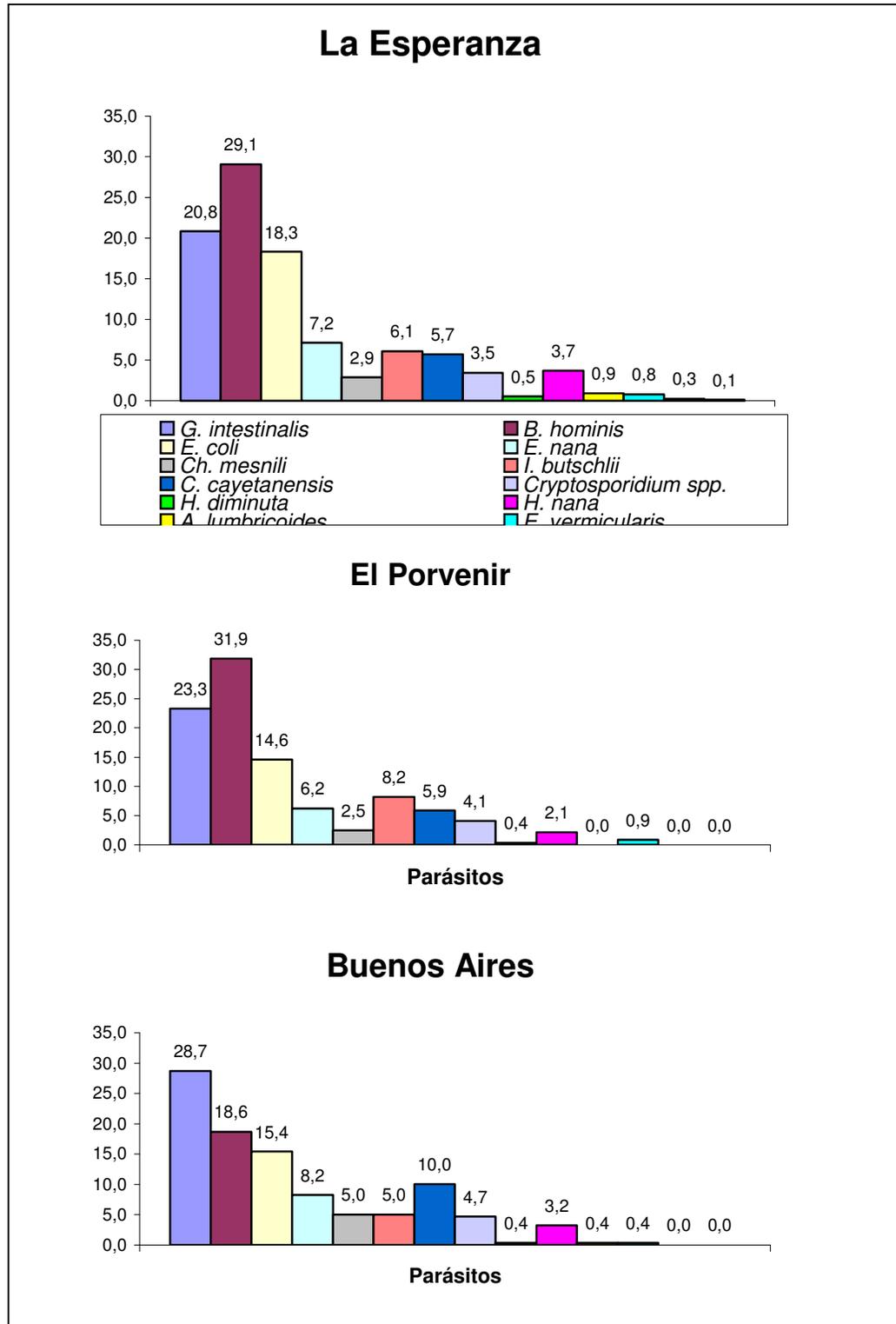
En los Gráficos 8 y 9 que se muestran a continuación se representan la distribución del número de los distintos protozoos y helmintos y sus prevalencias en cada distrito, respectivamente.



**Gráfico 8.** Representación gráfica del número de protozoos y helmintos en cada distrito.



**Gráfico 9.** Prevalencia de los distintos protozoos y helmintos en cada distrito.



**Gráfico 10.** Representación gráfica de la prevalencia (%), de las distintas especies de protozoos y helmintos en cada distrito.

### 3.3.2. Estudio de la prevalencia de enteroparásitos según el sexo y la estación del año.

**Tabla 30.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según el sexo durante la estación de Primavera.

|                                   | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                   | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>                  |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>            | 21    | 21    | 16    | 21,1  | 38    | 21,3  |
| <i>Blastocystis hominis</i>       | 36    | 36    | 34    | 44,7  | 70    | 39,3  |
| <i>Entamoeba coli</i>             | 17    | 17    | 13    | 17,1  | 30    | 16,9  |
| <i>Endolimax nana</i>             | 10    | 10    | 5     | 6,6   | 16    | 9,0   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>        | 3     | 3     | 0     | 0,0   | 3     | 1,7   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>        | 2     | 2     | 0     | 0,0   | 2     | 1,1   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>       | 0     | 0     | 2     | 2,6   | 2     | 1,1   |
| <b>Helmintos</b>                  |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>           | 6     | 6     | 3     | 3,9   | 9     | 5,1   |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>       | 3     | 3     | 1     | 1,3   | 4     | 2,2   |
| <i>Enterobius vermicularis</i>    | 1     | 1     | 1     | 1,3   | 2     | 1,1   |
| <i>Trichuris trichiura</i>        | 0     | 0     | 1     | 1,3   | 1     | 0,6   |
| <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | 1     | 1     | 0     | 0,0   | 1     | 0,6   |

**Tabla 31.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según el sexo durante la estación de Verano.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 24    | 17,4  | 25    | 18,5  | 49    | 17,9  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 32    | 23,2  | 26    | 19,3  | 58    | 21,2  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 28    | 20,3  | 19    | 14,1  | 47    | 17,2  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 6     | 4,3   | 5     | 3,7   | 11    | 4,0   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 4     | 2,9   | 3     | 2,2   | 7     | 2,6   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 14    | 10,1  | 18    | 13,3  | 32    | 11,7  |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 12    | 8,7   | 19    | 14,1  | 31    | 11,4  |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 8     | 5,8   | 11    | 8,1   | 19    | 7,0   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0     | 0,0   | 3     | 2,2   | 3     | 1,1   |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 6     | 4,3   | 6     | 4,4   | 12    | 4,4   |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>    | 2     | 1,4   | 0     | 0,0   | 2     | 0,7   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 2     | 1,4   | 0     | 0,0   | 2     | 0,7   |

**Tabla 32.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según el sexo durante la estación de Otoño.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 31    | 22,6  | 31    | 26,3  | 62    | 23,5  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 39    | 28,5  | 35    | 29,7  | 77    | 29,2  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 27    | 19,7  | 27    | 22,9  | 55    | 20,8  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 11    | 8,0   | 12    | 10,2  | 23    | 8,7   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 5     | 3,6   | 4     | 3,4   | 11    | 4,2   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 7     | 5,1   | 3     | 2,5   | 10    | 3,8   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 7     | 5,1   | 3     | 2,5   | 11    | 4,2   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 5     | 3,6   | 0     | 0,0   | 5     | 1,9   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0     | 0,0   | 0     | 0,0   | 1     | 0,4   |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 3     | 2,2   | 3     | 2,5   | 7     | 2,7   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 1     | 0,7   | 0     | 0,0   | 1     | 0,4   |
| <i>Trichuris trichiura</i>     | 1     | 0,7   | 0     | 0,0   | 1     | 0,4   |

**Tabla 33.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según el sexo durante la estación de Invierno.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 5     | 35,7  | 3     | 12,5  | 8     | 21,1  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 5     | 35,7  | 9     | 37,5  | 14    | 36,8  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 2     | 14,3  | 4     | 16,7  | 6     | 15,8  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 0     | 0,0   | 4     | 16,7  | 4     | 10,5  |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0     | 0,0   | 1     | 4,2   | 1     | 2,6   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 1     | 7,1   | 1     | 4,2   | 2     | 5,3   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 1     | 7,1   | 0     | 0,0   | 1     | 2,6   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>    | 0     | 0,0   | 1     | 4,2   | 1     | 2,6   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0     | 0,0   | 1     | 4,2   | 1     | 2,6   |

**Tabla 34.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según el sexo durante la estación de Primavera.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 18    | 31,0  | 14    | 31,1  | 32    | 31,1  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 19    | 32,8  | 16    | 35,6  | 35    | 34,0  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 5     | 8,6   | 3     | 6,7   | 8     | 7,8   |
| <i>Endolimax nana</i>          | 4     | 6,9   | 7     | 15,6  | 11    | 10,7  |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 1     | 1,7   | 2     | 4,4   | 3     | 2,9   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 5     | 8,6   | 2     | 4,4   | 7     | 6,8   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 3     | 5,2   | 0     | 0,0   | 3     | 2,9   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 1     | 1,7   | 0     | 0,0   | 1     | 1,0   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 1     | 1,7   | 1     | 2,2   | 2     | 1,9   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 1     | 1,7   | 0     | 0,0   | 1     | 1,0   |

**Tabla 35.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según el sexo durante la estación de Verano.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 28    | 19,6  | 35    | 28,2  | 63    | 23,6  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 33    | 23,1  | 22    | 17,7  | 55    | 20,6  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 32    | 22,4  | 22    | 17,7  | 54    | 20,2  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 6     | 4,2   | 2     | 1,6   | 8     | 3,0   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0     | 0,0   | 1     | 0,8   | 1     | 0,4   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 14    | 9,8   | 15    | 12,1  | 29    | 10,9  |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 15    | 10,5  | 14    | 11,3  | 29    | 10,9  |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 8     | 5,6   | 8     | 6,5   | 16    | 6,0   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 1     | 0,7   | 0     | 0,0   | 1     | 0,4   |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 5     | 3,5   | 4     | 3,2   | 9     | 3,4   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 1     | 0,7   | 1     | 0,8   | 2     | 0,7   |

**Tabla 36.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según el sexo durante la estación de Otoño.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 16    | 21,9  | 10    | 14,9  | 27    | 19,0  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 34    | 46,6  | 34    | 50,7  | 69    | 48,6  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 8     | 11,0  | 7     | 10,4  | 15    | 10,6  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 4     | 5,5   | 5     | 7,5   | 9     | 6,3   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 3     | 4,1   | 4     | 6,0   | 7     | 4,9   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 2     | 2,7   | 3     | 4,5   | 5     | 3,5   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 1     | 1,4   | 0     | 0,0   | 1     | 0,7   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 1     | 1,4   | 4     | 6,0   | 5     | 3,5   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 1     | 1,4   | 0     | 0,0   | 1     | 0,7   |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 1     | 1,4   | 0     | 0,0   | 1     | 0,7   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 2     | 2,7   | 0     | 0,0   | 2     | 1,4   |

**Tabla 37.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según el sexo durante la estación de Invierno.

|                             | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>            |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>      | 4     | 17,4  | 5     | 18,5  | 9     | 18,0  |
| <i>Blastocystis hominis</i> | 9     | 39,1  | 11    | 40,7  | 20    | 40,0  |
| <i>Entamoeba coli</i>       | 2     | 8,7   | 3     | 11,1  | 5     | 10,0  |
| <i>Endolimax nana</i>       | 3     | 13,0  | 4     | 14,8  | 7     | 14,0  |
| <i>Chilomastix mesnili</i>  | 3     | 13,0  | 0     | 0,0   | 3     | 6,0   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>  | 1     | 4,3   | 4     | 14,8  | 5     | 10,0  |
| <i>Cryptosporidium spp.</i> | 1     | 4,3   | 0     | 0,0   | 1     | 2,0   |

**Tabla 38.** Prevalencia de las especies esteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según el sexo durante la estación de Primavera.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 8     | 42,1  | 2     | 20,0  | 12    | 37,5  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 2     | 10,5  | 2     | 20,0  | 5     | 15,6  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 2     | 10,5  | 3     | 30,0  | 5     | 15,6  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 4     | 21,1  | 1     | 10,0  | 5     | 15,6  |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0     | 0,0   | 0     | 0,0   | 0     | 0,0   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 1     | 5,3   | 1     | 10,0  | 2     | 6,3   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 2     | 10,5  | 1     | 10,0  | 3     | 9,4   |

**Tabla 39.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según el sexo durante la estación de Verano.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 16    | 29,1  | 14    | 28,6  | 30    | 28,8  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 8     | 14,5  | 7     | 14,3  | 15    | 14,4  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 13    | 23,6  | 10    | 20,4  | 23    | 22,1  |
| <i>Endolimax nana</i>          | 3     | 5,5   | 4     | 8,2   | 7     | 6,7   |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 2     | 3,6   | 0     | 0,0   | 2     | 1,9   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 2     | 3,6   | 1     | 2,0   | 3     | 2,9   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 10    | 18,2  | 8     | 16,3  | 18    | 17,3  |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 0     | 0,0   | 4     | 8,2   | 4     | 3,8   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 1     | 1,8   | 1     | 2,0   | 2     | 1,9   |

**Tabla 40.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según el sexo durante la estación de Otoño.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 10    | 37,0  | 10    | 20,0  | 21    | 25,0  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 3     | 11,1  | 10    | 20,0  | 15    | 17,9  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 2     | 7,4   | 4     | 8,0   | 7     | 8,3   |
| <i>Endolimax nana</i>          | 2     | 7,4   | 7     | 14,0  | 11    | 13,1  |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 4     | 14,8  | 5     | 10,0  | 10    | 11,9  |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0     | 0,0   | 5     | 10,0  | 5     | 6,0   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 2     | 7,4   | 3     | 6,0   | 5     | 6,0   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 2     | 7,4   | 3     | 6,0   | 5     | 6,0   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0     | 0,0   | 1     | 2,0   | 1     | 1,2   |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 2     | 7,4   | 2     | 4,0   | 4     | 4,8   |

**Tabla 41.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según el sexo durante la estación de Invierno.

|                                | Niños |       | Niñas |       | Total |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                | No.   | % No. | No.   | % No. | No.   | % No. |
| <b>Protozoos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 8     | 29,6  | 9     | 28,1  | 17    | 28,8  |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 7     | 25,9  | 10    | 31,3  | 17    | 28,8  |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 3     | 11,1  | 5     | 15,6  | 8     | 13,6  |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 2     | 7,4   | 0     | 0,0   | 2     | 3,4   |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 2     | 7,4   | 2     | 6,3   | 4     | 6,8   |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 1     | 3,7   | 1     | 3,1   | 2     | 3,4   |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 2     | 7,4   | 2     | 6,3   | 4     | 6,8   |
| <b>Helmintos</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 1     | 3,7   | 2     | 6,3   | 3     | 5,1   |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>    | 0     | 0,0   | 1     | 3,1   | 1     | 1,7   |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 1     | 3,7   | 0     | 0,0   | 1     | 1,7   |

### 3.3.3. Estudio de la prevalencia de enteroparásitos según la edad y la estación del año.

**Tabla 42.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según la edad durante la estación de Primavera.

|                                   | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|-----------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>                  |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>            | 0          | 37         | 1           | 0        | 38    |
| <i>Blastocystis hominis</i>       | 0          | 66         | 4           | 0        | 70    |
| <i>Entamoeba coli</i>             | 0          | 28         | 2           | 0        | 30    |
| <i>Endolimax nana</i>             | 0          | 16         | 0           | 0        | 16    |
| <i>Chilomastix mesnili</i>        | 0          | 3          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>        | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>       | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |
| <b>Helmintos</b>                  |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>           | 0          | 7          | 2           | 0        | 9     |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>       | 0          | 3          | 1           | 0        | 4     |
| <i>Enterobius vermicularis</i>    | 0          | 1          | 1           | 0        | 2     |
| <i>Trichuris trichiura</i>        | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |

**Tabla 43.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según la edad durante la estación de Verano.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 0          | 43         | 6           | 0        | 49    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 0          | 49         | 9           | 0        | 58    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 0          | 42         | 5           | 0        | 47    |
| <i>Endolimax nana</i>          | 0          | 10         | 1           | 0        | 11    |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0          | 5          | 2           | 0        | 7     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0          | 29         | 3           | 0        | 32    |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 0          | 28         | 3           | 0        | 31    |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 0          | 18         | 1           | 0        | 19    |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0          | 3          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 0          | 10         | 2           | 0        | 12    |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>    | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |

**Tabla 44.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según la edad durante la estación de Otoño.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 0          | 60         | 2           | 0        | 62    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 0          | 73         | 3           | 0        | 77    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 0          | 54         | 0           | 0        | 55    |
| <i>Endolimax nana</i>          | 1          | 21         | 1           | 0        | 23    |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0          | 11         | 0           | 0        | 11    |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0          | 10         | 0           | 0        | 10    |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 0          | 11         | 0           | 0        | 11    |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 0          | 5          | 0           | 0        | 5     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 0          | 6          | 1           | 0        | 7     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Trichuris trichura</i>      | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |

**Tabla 45.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de La Esperanza según la edad durante la estación de Invierno.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 0          | 8          | 0           | 0        | 8     |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 0          | 14         | 0           | 0        | 14    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 0          | 6          | 0           | 0        | 6     |
| <i>Endolimax nana</i>          | 0          | 4          | 0           | 0        | 4     |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>    | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |

**Tabla 46.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según la edad durante la estación de Primavera.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 0          | 32         | 0           | 0        | 32    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 0          | 35         | 0           | 0        | 35    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 0          | 8          | 0           | 0        | 8     |
| <i>Endolimax nana</i>          | 0          | 11         | 0           | 0        | 11    |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0          | 3          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0          | 7          | 0           | 0        | 7     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 0          | 3          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |

**Tabla 47.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según la edad durante la estación de Verano.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 0          | 56         | 7           | 0        | 63    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 0          | 47         | 8           | 0        | 55    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 0          | 45         | 9           | 0        | 54    |
| <i>Endolimax nana</i>          | 0          | 7          | 1           | 0        | 8     |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0          | 26         | 3           | 0        | 29    |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 0          | 26         | 3           | 0        | 29    |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 0          | 15         | 1           | 0        | 16    |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 0          | 8          | 1           | 0        | 9     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |

**Tabla 48.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según la edad durante la estación de Otoño.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 0          | 27         | 0           | 0        | 27    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 0          | 69         | 0           | 0        | 69    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 0          | 15         | 0           | 0        | 15    |
| <i>Endolimax nana</i>          | 0          | 9          | 0           | 0        | 9     |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 0          | 7          | 0           | 0        | 7     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 0          | 5          | 0           | 0        | 5     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 0          | 5          | 0           | 0        | 5     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 2          | 0           | 0        | 2     |

**Tabla 49.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de El Porvenir según la edad durante la estación de Invierno.

|                             | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|-----------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>            |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>      | 0          | 9          | 0           | 0        | 9     |
| <i>Blastocystis hominis</i> | 0          | 20         | 0           | 0        | 20    |
| <i>Entamoeba coli</i>       | 0          | 5          | 0           | 0        | 5     |
| <i>Endolimax nana</i>       | 0          | 7          | 0           | 0        | 7     |
| <i>Chilomastix mesnili</i>  | 0          | 3          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>  | 0          | 5          | 0           | 0        | 5     |
| <i>Cryptosporidium spp.</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |

**Tabla 50.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según la edad durante la estación de Primavera.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 8          | 0          | 2           | 0        | 12    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 2          | 1          | 1           | 0        | 5     |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 3          | 0          | 2           | 0        | 5     |
| <i>Endolimax nana</i>          | 2          | 1          | 2           | 0        | 5     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 2          | 0          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 2          | 0          | 1           | 0        | 3     |

**Tabla 51.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según la edad durante la estación de Verano.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 25         | 5          | 0           | 0        | 30    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 10         | 5          | 0           | 0        | 15    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 15         | 7          | 0           | 0        | 23    |
| <i>Endolimax nana</i>          | 6          | 1          | 0           | 0        | 7     |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 2          | 0          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 3          | 0          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 13         | 5          | 0           | 0        | 18    |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 4          | 0          | 0           | 0        | 4     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 1          | 1          | 0           | 0        | 2     |

**Tabla 52.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según la edad durante la estación de Otoño.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 14         | 6          | 0           | 0        | 21    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 4          | 6          | 1           | 2        | 15    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 1          | 3          | 2           | 0        | 7     |
| <i>Endolimax nana</i>          | 2          | 4          | 2           | 1        | 11    |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 5          | 5          | 0           | 0        | 10    |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 1          | 2          | 0           | 2        | 5     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 1          | 2          | 1           | 1        | 5     |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 2          | 3          | 0           | 0        | 5     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis diminuta</i>    | 1          | 0          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 0          | 3          | 1           | 0        | 4     |

**Tabla 53.** Prevalencia de las especies enteroparásitas en el distrito de Buenos Aires según la edad durante la estación de Invierno.

|                                | [0-4] años | ]4,8] años | ]8,12] años | >12 años | Total |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| <b>Protozoos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Giardia lamblia</i>         | 12         | 5          | 0           | 0        | 17    |
| <i>Blastocystis hominis</i>    | 11         | 6          | 0           | 0        | 17    |
| <i>Entamoeba coli</i>          | 5          | 3          | 0           | 0        | 8     |
| <i>Chilomastix mesnili</i>     | 1          | 1          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>     | 2          | 2          | 0           | 0        | 4     |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i> | 1          | 1          | 0           | 0        | 2     |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 3          | 1          | 0           | 0        | 4     |
| <b>Helmintos</b>               |            |            |             |          |       |
| <i>Hymenolepis nana</i>        | 3          | 0          | 0           | 0        | 3     |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>    | 1          | 0          | 0           | 0        | 1     |
| <i>Enterobius vermicularis</i> | 0          | 1          | 0           | 0        | 1     |

### 3.3.4. Estudio de la prevalencia de enteroparásitos según la sintomatología.

**Tabla 54.** Distribución de la prevalencia de las distintas especies de protozoos y helmintos según la sintomatología (presencia o no de diarrea).

| Parásito                          | Niños diarreicos, n (%) | No diarreicos, n (%) | Prevalencia (%) |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|
| <i>Giardia lamblia</i>            | 194 (27.9)              | 174 (10.3)           | 23.1            |
| <i>Blastocystis hominis</i>       | 192 (27.6)              | 258 (28.8)           | 28.2            |
| <i>Entamoeba coli</i>             | 78 (11.2)               | 185 (20.5)           | 16.5            |
| <i>Endolimax nana</i>             | 53 (7.6)                | 59 (6.5)             | 7               |
| <i>Iodamoeba bütschlii</i>        | 32 (4.6)                | 74 (8.3)             | 6.6             |
| <i>Chilomastix mesnili</i>        | 26 (3.7)                | 27 (3)               | 3.1             |
| <i>Cyclospora cayetanensis</i>    | 42 (6)                  | 62 (6.9)             | 6.5             |
| <i>Cryptosporidium spp.</i>       | 40 (5.7)                | 22 (2.4)             | 3.9             |
| <i>Hymenolepis nana</i>           | 29 (4.2)                | 20 (2.2)             | 3.1             |
| <i>Hymenolopis diminuta</i>       | 1 (0.1)                 | 6 (0.7)              | 0.4             |
| <i>Enterobius vermicularis</i>    | 4 (0.6)                 | 8 (0.9)              | 0.8             |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>       | 5 (0.7)                 | 3 (0.3)              | 0.5             |
| <i>Trichuris trichiura</i>        | 1 (0.1)                 | 1 (0.1)              | 0.1             |
| <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | 0                       | 1 (0.1)              | 0.1             |

### 3.3.5. Estudio de la prevalencia de los posibles poliparasitismos.

**Tabla 55.** Distribución del número de casos de poliparasitismos en la población total estudiada.

| 2 Parásitos  | No. De casos |
|--|--------------|
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i>                | 154          |
| <i>E. coli</i> + <i>B. hominis</i>                   | 116          |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i>                   | 74           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                   | 61           |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>              | 61           |
| <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>              | 42           |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                 | 39           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i>              | 38           |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>                      | 33           |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. cayetanensis</i>           | 33           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. nana</i>                   | 30           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. cayetanensis</i>           | 26           |
| <i>B. hominis</i> + <i>Ch. mesnili</i>               | 24           |
| <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>      | 22           |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i>                   | 20           |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>         | 19           |
| <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>         | 18           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>      | 17           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>Ch. mesnili</i>               | 15           |
| <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                 | 14           |
| <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>                      | 10           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>H. nana</i>                   | 10           |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 10           |
| <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>              | 9            |
| <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> | 7            |
| <i>C. cayetanensis</i> + <i>H. nana</i>              | 5            |
| <i>E. nana</i> + <i>Ch. mesnili</i>                  | 5            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. vermicularis</i>           | 4            |
| <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>         | 3            |
| <i>Ch. mesnili</i> + <i>C. cayetanensis</i>          | 3            |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>H. nana</i>                 | 3            |
| <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>         | 3            |
| <i>Ch. mesnili</i> + <i>I. bütschlii</i>             | 3            |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                 | 3            |
| <i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>H. nana</i>         | 2            |
| <i>H. nana</i> + <i>E. vermicularis</i>              | 2            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. vermicularis</i>              | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>H. diminuta</i>               | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. diminuta</i>               | 2            |
| <i>Ch. mesnili</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>     | 2            |
| <i>Ch. mesnili</i> + <i>H. nana</i>                  | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>A. lumbricoides</i>           | 2            |
| <i>E. nana</i> + <i>H. nana</i>                      | 2            |
| <i>H. nana</i> + <i>A. lumbricoides</i>              | 2            |

| 3 Parásitos  | No. De casos |
|--|--------------|
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i>                                 | 41           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                               | 20           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                                 | 17           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>                            | 16           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                               | 12           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                               | 8            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                       | 8            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                    | 7            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                       | 7            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>                                    | 6            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>                       | 6            |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>                       | 5            |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                  | 5            |
| <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                  | 5            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>                                    | 4            |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>H. nana</i>                            | 4            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                                  | 4            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                       | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i>                                 | 3            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>                            | 3            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>                               | 3            |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>H. diminuta</i> + <i>H. nana</i>                              | 3            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>Ch. mesnili</i>                                | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>Ch. mesnili</i> + <i>I. bütschlii</i>                           | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>Ch. mesnili</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                   | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                       | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                  | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i> + <i>E. vermicularis</i>                            | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. vermicularis</i>                            | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>               | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>H. nana</i>                               | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>H. nana</i>                       | 2            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i>                                    | 2            |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium sp.</i>                      | 2            |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>             | 2            |
| 4 Parásitos  |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>        | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>           | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>   | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>   | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>H. nana</i> | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>              | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>      | 2            |

**Tabla 56.** Distribución del número de casos de poliparasitismos durante la estación de Primavera.

|   | No. De casos |
|---|--------------|
| 2 Parásitos   |              |
| <i>G.lamblia</i> + <i>B. hominis</i>                        | 34           |
| <i>E. coli</i> + <i>B. hominis</i>                          | 26           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                          | 16           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i>                          | 12           |
| <i>G.lamblia</i> + <i>E. nana</i>                           | 10           |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>                             | 9            |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>                     | 6            |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i>                       | 5            |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i>                          | 5            |
| <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>                             | 5            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C.mesnili</i>                        | 4            |
| <i>G.lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i>                      | 4            |
| <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                        | 4            |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                        | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. cayetanensis</i>                  | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>H. nana</i>                          | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>A. lumbricoides</i>                  | 2            |
| <i>E. nana</i> + <i>H. nana</i>                             | 2            |
| <i>H. nana</i> + <i>A. lumbricoides</i>                     | 2            |
| 3 Parásitos   |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i>      | 7            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>         | 4            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>         | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>      | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i>   | 3            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>    | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> | 2            |

**Tabla 57.** Distribución del número de casos de poliparasitismos durante la estación de Verano.

|  | No. De casos |
|--|--------------|
| <b>2 Parásitos</b>   |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i>                            | 51           |
| <i>E. coli</i> + <i>B. hominis</i>                               | 51           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i>                               | 37           |
| <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>                          | 35           |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>                          | 33           |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                             | 28           |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. cayetanensis</i>                       | 28           |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                             | 28           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. cayetanensis</i>                       | 24           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i>                          | 22           |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>                     | 19           |
| <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                  | 15           |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>                                  | 14           |
| <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                     | 13           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                               | 12           |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i>                               | 11           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                  | 9            |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                | 8            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. nana</i>                               | 7            |
| <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>                          | 7            |
| <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>             | 7            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>H. nana</i>                               | 5            |
| <i>C. cayetanensis</i> + <i>H. nana</i>                          | 5            |
| <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                             | 5            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. vermicularis</i>                       | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. mesnili</i>                            | 3            |
| <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                     | 3            |
| <i>C. mesnili</i> + <i>C. cayetanensis</i>                       | 3            |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>H. nana</i>                             | 3            |
| <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>                                  | 2            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. vermicularis</i>                          | 2            |
| <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i>                               | 2            |
| <i>Cryptosporidium spp.</i> + <i>H. nana</i>                     | 2            |
| <i>H. nana</i> + <i>E. vermicularis</i>                          | 2            |
| <b>3 Parásitos</b>   |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i>           | 17           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>         | 13           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>      | 12           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>      | 12           |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>    | 11           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>         | 9            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>      | 9            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>C. cayetanensis</i>   | 8            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i> | 6            |

---

|  |   |
|--|---|
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.           | 6 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.           | 5 |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>           | 5 |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.      | 5 |
| <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.      | 5 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                     | 4 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.        | 4 |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>H. nana</i>                | 4 |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                      | 4 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i>                     | 3 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>                | 3 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                   | 3 |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>                   | 3 |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>H. diminuta</i> + <i>H. nana</i>                  | 3 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.           | 2 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.      | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i> + <i>E. vermicularis</i>                | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. vermicularis</i>                | 2 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.   | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>                        | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.           | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>H. nana</i>                   | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>H. nana</i>           | 2 |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i>                        | 2 |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.         | 2 |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp. | 2 |

## 4 Parásitos

|  |   |
|--|---|
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>        | 4 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>           | 4 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.   | 2 |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp.   | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>H. nana</i> | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>              | 2 |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> + <i>C. cayetanensis</i>      | 2 |

---

**Tabla 58.** Distribución del número de casos de poliparasitismos durante la estación de Otoño.

|   | No. De casos |
|---|--------------|
| <b>2 Parásitos</b>  |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i>                               | 51           |
| <i>E. coli</i> + <i>B. hominis</i>                                  | 36           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                                  | 23           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i>                                  | 19           |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i>                               | 16           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. nana</i>                                  | 13           |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>                             | 13           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>C. mesnili</i>                               | 8            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>                                     | 7            |
| <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                     | 7            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                     | 5            |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                                | 5            |
| <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>                             | 5            |
| <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                        | 5            |
| <i>G. intestinalis</i> + <i>I. bütschlii</i>                        | 4            |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. cayetanensis</i>                          | 4            |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. nana</i>                                  | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>H. nana</i>                                  | 3            |
| <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>                                     | 3            |
| <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i>                                  | 3            |
| <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                                | 3            |
| <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                        | 3            |
| <i>C. mesnili</i> + <i>I. bütschlii</i>                             | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>H. diminuta</i>                              | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>H. diminuta</i>                              | 2            |
| <i>E. nana</i> + <i>C. cayetanensis</i>                             | 2            |
| <i>C. mesnili</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                     | 2            |
| <i>C. mesnili</i> + <i>H. nana</i>                                  | 2            |
| <i>I. bütschlii</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>                   | 2            |
| <b>3 Parásitos</b>  |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i>              | 12           |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>              | 10           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>            | 4            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i>           | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>         | 2            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i>              | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>    | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i> + <i>I. bütschlii</i>         | 2            |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i> | 2            |

**Tabla 59.** Distribución del número de casos de poliparasitismos durante la estación de Invierno.

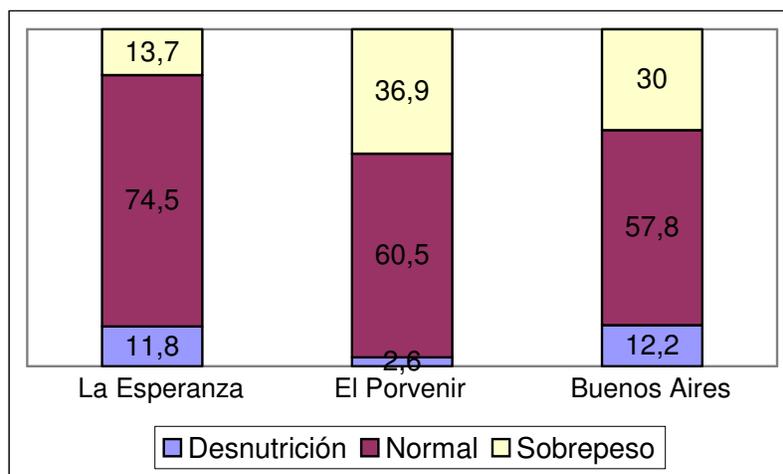
|  | No. De casos |
|--|--------------|
| 2 Parásitos  |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i>                    | 18           |
| <i>E. coli</i> + <i>B. hominis</i>                       | 13           |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>                       | 10           |
| <i>B. hominis</i> + <i>I. bütschlii</i>                  | 9            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>I. bütschlii</i>                  | 8            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i>                       | 6            |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                     | 3            |
| <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>                          | 3            |
| <i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i>                    | 3            |
| <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i>                     | 3            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>Cryptosporidium spp.</i>          | 2            |
| <i>E. coli</i> + <i>C. cayetanensis</i>                  | 2            |
| <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i>                     | 2            |
| 3 Parásitos  |              |
| <i>G. lamblia</i> + <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i>   | 5            |
| <i>G. lamblia</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> | 3            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. bütschlii</i> | 3            |
| <i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. bütschlii</i> | 2            |

### 3.3.6. Estudio del estado nutricional y anemia ferropénica.

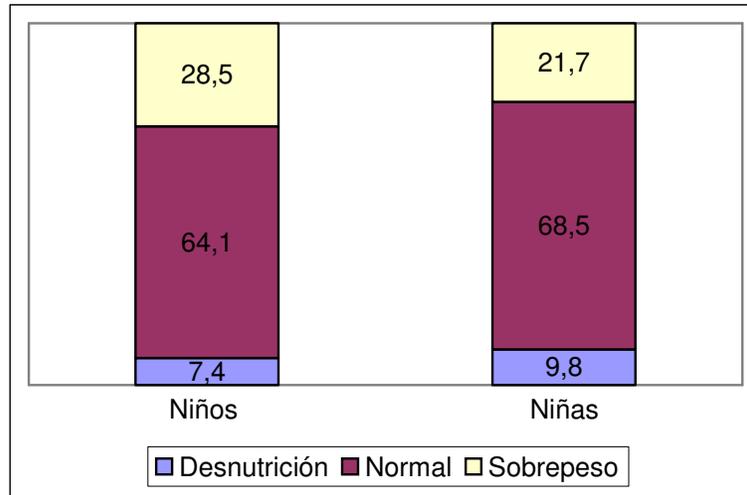
#### 3.3.6.1. Evaluación del estado nutricional.

**Tabla 60.** Evaluación nutricional antropométrica de los escolares según el sexo mediante el Índice de Masa Corporal (IMS).

| Distrito     | Sexo  | DESNUTRICIÓN |      | NORMAL |      | SOBREPESO |      |
|--------------|-------|--------------|------|--------|------|-----------|------|
|              |       | N            | % N  | N      | % N  | N         | % N  |
| La Esperanza | Niños | 31           | 11,2 | 201    | 72,6 | 45        | 16,2 |
|              | Niñas | 35           | 12,6 | 213    | 76,3 | 31        | 11,1 |
| El Porvenir  | Niños | 5            | 2    | 144    | 58   | 99        | 40   |
|              | Niñas | 7            | 3,3  | 136    | 63,2 | 72        | 33,5 |
| Buenos Aires | Niños | 12           | 7,4  | 69     | 64,1 | 40        | 28,5 |
|              | Niñas | 17           | 9,7  | 68     | 68,3 | 31        | 22   |



**Gráfico 11.** Representación gráfica de la prevalencia de desnutrición, estado normal y sobrepeso en los distritos estudiados.



**Gráfico 12.** Representación gráfica de la prevalencia de desnutrición, estado normal y sobrepeso según el sexo.

### 3.3.6.2. Evaluación del estado anémico.

**Tabla 62.** Evaluación de la concentración de hemoglobina y diagnóstico de anemia ferropénica en 436 niños del total de la población estudiada.

| DISTRITO     |       | Hb (g/dL) |               | Valor normal |        | Anemia |       |
|--------------|-------|-----------|---------------|--------------|--------|--------|-------|
| Sexo         | (No.) | Media     | ( $\pm$ SD)   | No.          | (%)    | No.    | (%)   |
| La Esperanza |       |           |               |              |        |        |       |
| Niños        | (112) | 13.56     | ( $\pm$ 0.83) | 111          | (99.1) | 1      | (0.9) |
| Niñas        | (111) | 13.74     | ( $\pm$ 0.87) | 111          | (100)  | 0      | (0)   |
| El Porvenir  |       |           |               |              |        |        |       |
| Niños        | (77)  | 13.24     | ( $\pm$ 1.02) | 77           | (100)  | 0      | (0)   |
| Niñas        | (66)  | 13.08     | ( $\pm$ 1.02) | 65           | (98.5) | 1      | (1.5) |
| Buenos Aires |       |           |               |              |        |        |       |
| Niños        | (34)  | 13.12     | ( $\pm$ 0.97) | 34           | (100)  | 0      | (0)   |
| Niñas        | (36)  | 13.17     | ( $\pm$ 0.98) | 36           | (100)  | 0      | (0)   |

### 3.3.7. Estudio de enteroparásitos en agua y alimentos.

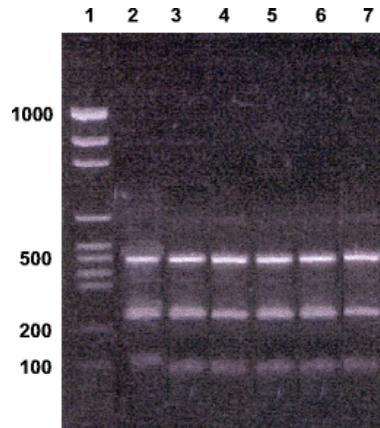
**Tabla 63.** Resultado del análisis de muestras de agua de colegios y zonas de cultivo.

| Distrito     | Punto de muestreo            | Volumen de muestra<br>(Litros) | Parásitos (No.)                    | No./L |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------|
| La Esperanza | Pozo en colegio              | 20                             | <i>Blastocystis hominis</i> (2)    | 0.1   |
|              |                              |                                | <i>Giardia intestinalis</i> (5)    | 0.25  |
| El Porvenir  | Pozo en colegio              | 20                             | <i>Giardia intestinalis</i> (4)    | 0.2   |
| Buenos Aires | Pozo en colegio              | 20                             | <i>Cryptosporidium sp.</i> (2)     | 0.1   |
|              |                              |                                | <i>Giardia intestinalis</i> (3)    | 0.15  |
| Moche        | Acequia junto a<br>viviendas | 10                             | <i>Entamoeba coli</i> (2)          | 0.2   |
|              |                              |                                | <i>Giardia intestinalis</i> (6)    | 0.6   |
|              | Pozo                         | 10                             | <i>Cyclospora cayetanensis</i> (4) | 0.4   |
| Laredo       | Acequia en cultivo           | 10                             | <i>Blastocystis hominis</i> (3)    | 0.3   |
|              |                              |                                | <i>Entamoeba coli</i> (3)          | 0.3   |
|              |                              |                                | <i>Cryptosporidium sp.</i> (2)     | 0.2   |
|              | Acequia junto a<br>viviendas | 10                             | <i>Balantidium coli</i> (4)        | 0.4   |
|              |                              |                                | <i>Entamoeba coli</i> (6)          | 0.6   |

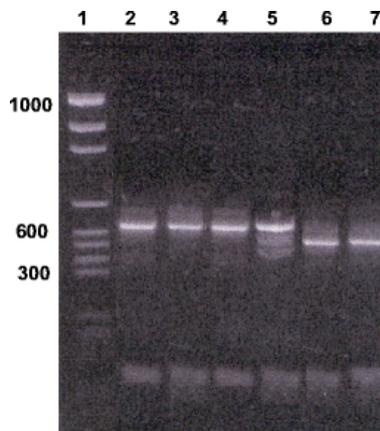
**Tabla 64.** Resultado del análisis de muestras de alimentos.

| Distrito          | Tipo de alimento                    | No. de muestras | Cantidad aprox.<br>(mg o ml) | Parásito (No.)   |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------------|--|
| LA ESPERANZA      | (M) Lechuga                         | 22              | 200                          | <i>Fasciola hepática</i> (4)                                 |
|                   | Perejil                             | 22              | 100                          | -  |
|                   | Culantro                            | 25              | 100                          | -  |
|                   | Altramuces                          | 20              | 200                          | <i>C. cayetanensis</i> (4)                                   |
|                   | Cebolla china                       | 20              | 250                          | -  |
|                   | Mejillones                          | 2               | 52 (especímenes)             | -  |
|                   | (C) Pasta, con pescado<br>y lechuga | 2               | 250                          | <i>Giardia lamblia</i> (2)                                   |
|                   | Cebiche                             | 23              | 100                          | <i>Endolimax nana</i> (6)                                    |
|                   | Helado de frutas                    | 2               | 150                          | -  |
|                   | Salsa picante con<br>huevo          | 1               | 100                          | <i>Endolimax nana</i> (2)<br><i>Iodamoeba bütschlii</i> (1)  |
|                   | Altramuces cocidos                  | 12              | 200                          | <i>Iodamoeba bütschlii</i> (2)                               |
|                   | Zumo de frutas                      | 12              | 250                          | -  |
|                   | Galletas                            | 12              | 25                           | -  |
|                   | EI PORVENIR                         | (M) Lechuga     | 20                           | 200  |
| Repollo           |                                     | 15              | 200                          | -  |
| Culantro          |                                     | 22              | 100                          | <i>Ascaris lumbricoides</i> (7)                              |
| Altramuces        |                                     | 18              | 200                          | -  |
| Cebolla china     |                                     | 20              | 250                          | <i>Giardia intestinalis</i> (5)                              |
| Coquinas          |                                     | 2               | 634 (especímenes)            | <i>Blastocystis hominis</i> (*)                              |
| Concha negra      |                                     | 1               | 47 (especímenes)             | -  |
| (C) Cebiche       |                                     | 24              | 100                          | -  |
| Maíz hervido      |                                     | 16              | 50                           | -  |
| Pasta y lechuga   |                                     | 11              | 250                          | -  |
| Helado de frutas  |                                     | 2               | 150                          | -  |
| Altramuces        |                                     | 30              | 300                          | <i>Endolimax nana</i> (3)<br><i>Blastocystis hominis</i> (2) |
| Zumo de frutas    |                                     | 2               | 250                          | -  |
| Pollo con lechuga |                                     | 11              | 250                          | -  |
| Patata rellena    | 1                                   | 50              | -                            |  |

### 3.3.8. Resultados del análisis molecular de muestras fecales con *Cryptosporidium* spp.



**Fig. 1** Diagnóstico molecular de *Cryptosporidium* spp. mediante PCR-RFLP basada en secuencias del ARNr 18S, usando la enzima de restricción *SspI* en la digestión. *Línea 1*, marcador de peso molecular (1,000 bp); *líneas 2–6*, *Cryptosporidium parvum* en niños; *línea 7*, *C. parvum* de muestras bovinas (control).



**Fig. 2** Diagnóstico de genotipos de *Cryptosporidium* spp. mediante PCR-RFLP basada en secuencias del ARNr 18S, usando la enzima de restricción *Vsp I* en la digestión.. *Línea 1*, marcador de peso molecular (1,000 bp); *líneas 2–4* genotipo humano de *C. parvum* (*Cryptosporidium hominis*) en niños; *línea 5*, genotipo bovino de *C. parvum* en un niño; *línea 6*, genotipo bovino *C. parvum* de muestras bovinas (control).

### 3.3.9. Estudio comparativo de proporciones de enteroparásitos.

**Estudio comparativo de proporciones de enteroparásitos en los tres distritos.**(sólo se analizan los grupos con tamaño muestral apropiado)

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=-0,1285$
  - $p\text{-valor}=0,898$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-1,2439$
  - $p\text{-valor}=0,214$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-1,1635$
  - $p\text{-valor}=0,245$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

#### Por grupos de Edades:

##### a) ]4,8]

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=-0,7175$
  - $p\text{-valor}=0,473$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-1,8761$
  - $p\text{-valor}=0,061$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa, pero se recomendaría aumentar el tamaño de la muestra de la segunda población para corroborar estos resultados.
- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-1,8843$
  - $p\text{-valor}=0,059$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa, pero se recomendaría aumentar el tamaño de la muestra de la segunda población para corroborar estos resultados.

**b) ]8,12]**

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=0,4809$
  - $p\text{-valor}=0,631$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-0,2771$
  - $p\text{-valor}=0,782$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-0,6268$
  - $p\text{-valor}=0,531$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

**Por Sexo:****a) Niños**

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=-0,3715$
  - $p\text{-valor}=0,710$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=1,1564$
  - $p\text{-valor}=0,248$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=1,4166$
  - $p\text{-valor}=0,157$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

**b) Niñas**

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=-0,8175$
  - $p\text{-valor}=0,414$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=0,2102$
  - $p\text{-valor}=0,834$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=0,8489$
  - $p\text{-valor}=0,396$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

### Por Estación:

#### a) Primavera

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=1,4746$
  - $p\text{-valor}=0,140$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=0,9082$
  - $p\text{-valor}=0,364$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=-0,0543$
  - $p\text{-valor}=0,957$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

#### b) Verano

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=0,6502$
  - $p\text{-valor}=0,516$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=1,1464$
  - $p\text{-valor}=0,252$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:
  - $Z_{exp}=0,676$
  - $p\text{-valor}=0,499$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

#### c) Otoño

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:
  - $Z_{exp}=-2,9786$

- p-valor=0,003

*La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.*

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:

- $Z_{exp}=0,2053$
- p-valor=0,837

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:

- $Z_{exp}=0,1786$
- p-valor=0,858

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

#### **d) Invierno**

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y El porvenir:

- $Z_{exp}=-1,4671$
- p-valor=0,142

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

- Comparación entre las provincias de La Esperanza y Buenos Aires:

- $Z_{exp}=-0,9832$
- p-valor=0,326

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

- Comparación entre las provincias de El porvenir y Buenos Aires:

- $Z_{exp}=0,6162$
- p-valor=0,538

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.

### **Estudio comparativo de proporciones de enteroparásitos entre los distintos sexos.**

(sólo se analizan los grupos con tamaño muestral apropiado)

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,1535$
- p-valor=0,878

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

#### **Por Provincias:**

##### **a) La Esperanza**

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,4918$

- p-valor=0,623

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**b) El porvenir**

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,0140$
- p-valor=0,989

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**c) Buenos Aires**

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,4645$
- p-valor=0,642

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**Por grupos de Edades y Provincias:**

**a) La Esperanza y ]4,8]**

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,2083$
- p-valor=0,835

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**b) El Porvenir y ]4,8]**

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,1925$
- p-valor=0,847

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**c) Buenos Aires y ]4,8]**

- Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,4424$
- p-valor=0,658

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**Por Estación, grupo de Edades y Provincias:****a) Primavera, [4,8] y La Esperanza**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,9022$
- $p\text{-valor}=0,367$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**b) Primavera, [4,8] y El Porvenir**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,7018$
- $p\text{-valor}=0,483$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**c) Primavera, [0,4] y Buenos Aires**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,7655$
- $p\text{-valor}=0,444$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**d) Verano, [4,8] y La Esperanza**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,5372$
- $p\text{-valor}=0,591$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**e) Verano, [4,8] y El Porvenir**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=-0,2043$
- $p\text{-valor}=0,838$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**f) Verano, [0,4] y Buenos Aires**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,3051$
- $p\text{-valor}=0,760$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**g) Otoño, [4,8] y La Esperanza**• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp}=0,0935$
- $p\text{-valor}=0,926$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**h) Otoño, ]4,8] y El Porvenir**

• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp} = -0,6065$
- $p\text{-valor} = 0,544$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**i) Otoño, [0,4] y Buenos Aires**

• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp} = 0,0980$
- $p\text{-valor} = 0,922$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**j) Invierno, ]4,8] y La Esperanza**

• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp} = -1,6203$
- $p\text{-valor} = 0,105$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**k) Invierno, ]4,8] y El Porvenir**

• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp} = -1,0817$
- $p\text{-valor} = 0,279$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**l) Invierno, [0,4] y Buenos Aires**

• Comparación entre varones y hembras:

- $Z_{exp} = -0,0536$
- $p\text{-valor} = 0,957$

La diferencia porcentual entre ambos sexos no es significativa.

**Estudio comparativo de proporciones de enteroparásitos según la estación del año.**

• Comparación entre Primavera y Verano:

- $Z_{exp} = -0,6408$
- $p\text{-valor} = 0,522$

La diferencia porcentual entre ambas estaciones no es significativa.

- Comparación entre Primavera y Otoño:
  - $Z_{exp} = -0,5516$
  - $p\text{-valor} = 0,581$La diferencia porcentual entre ambas estaciones no es significativa.
  
- Comparación entre Primavera e Invierno:
  - $Z_{exp} = 0,1485$
  - $p\text{-valor} = 0,882$La diferencia porcentual entre ambas estaciones no es significativa.
  
- Comparación entre Verano y Otoño:
  - $Z_{exp} = 0,0870$
  - $p\text{-valor} = 0,931$La diferencia porcentual entre ambas estaciones no es significativa.
  
- Comparación entre Verano e Invierno:
  - $Z_{exp} = 0,6477$
  - $p\text{-valor} = 0,517$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones no es significativa.
  
- Comparación entre Otoño e Invierno:
  - $Z_{exp} = 0,5813$
  - $p\text{-valor} = 0,561$La diferencia porcentual entre ambas estaciones no es significativa.

Conclusiones: Prácticamente en todas las comparaciones realizadas el p-valor es superior a 0,05, por lo que no podemos rechazar la hipótesis de igualdad entre las proporciones comparadas, con un nivel de confianza del 95%. Sólo en el caso de comparar el IPS de La Esperanza y El Porvenir, en la estación de Otoño, podemos afirmar que existen diferencias entre dichas proporciones con el mismo nivel de confianza. En una gran cantidad de casos el tamaño muestral es insuficiente para que los resultados del contraste puedan ser del todo fiables.

### 3.3.10. Estudio comparativo de la prevalencia de *Giardia lamblia*.

#### Comparación de los resultados obtenidos por Torres-Portugal y Campos (1956 y 1958) entre la población pre-escolar de la ciudad de Arequipa

- Arequipa (18,9%) y La Esperanza (26%):

- $Z_{exp} = -3,5843$
- $p\text{-valor} = 0,0003$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

- Arequipa (18,9%) y El porvenir (28%):

- $Z_{exp} = -4,1794$
- $p\text{-valor} = 0,00003$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

- Arequipa (18,9%) y Buenos Aires (31,25%):

- $Z_{exp} = -4,4817$
- $p\text{-valor} = 0,0000$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

#### Comparación de los resultados obtenidos por Beltrán y col. (1995) en la provincia Huaura del departamento de Lima

- Huaura (54,4%) y La Esperanza (26%):

- $Z_{exp} = 9,3489$
- $p\text{-valor} = 0$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

- Huaura (54,4%) y El porvenir (28%):

- $Z_{exp} = 8,1025$
- $p\text{-valor} = 0$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

- Huaura (54,4%) y Buenos Aires (31,25%):

- $Z_{exp} = 5,9172$
- $p\text{-valor} = 0,0000$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

---

**Comparación de los resultados obtenidos por Woolcott y Zagaceta (2002) entre los alumnos universitarios de Piura**

- Piura (37,43%) y La Esperanza (26%):
  - $Z_{exp}=2,9711$
  - $p\text{-valor}= 0,0029$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
  
- Piura (37,43%) y El porvenir (28%):
  - $Z_{exp}=2,3283$
  - $p\text{-valor}=0,0199$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
  
- Piura (37,43%) y Buenos Aires (31,25%):
  - $Z_{exp}=1,341$
  - $p\text{-valor}=0,1799$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones **no** es significativa.

**Comparación de los resultados obtenidos por Vargas y cols. (2004) entre niños de Pueblos Jóvenes (Trujillo, Perú)**

- Pueblos Jóvenes (33,6%) y La Esperanza (26%):
  - $Z_{exp}=2,4871$
  - $p\text{-valor}= 0,0129$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
  
- Pueblos Jóvenes (33,6%) y El porvenir (28%):
  - $Z_{exp}=1,7161$
  - $p\text{-valor}=0,0862$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones **no** es significativa.
  
- Pueblos Jóvenes (33,6%) y Buenos Aires (31,25%):
  - $Z_{exp}=0,6078$
  - $p\text{-valor}=0,5434$La diferencia porcentual entre ambas poblaciones **no** es significativa.

**Comparación de los resultados obtenidos por Iannacone y cols. (2004-2005) entre alumnos de educación primaria de Santiago de Surco (Lima, Perú)**

- Santiago de Surco (4,7%) y La Esperanza (26%):
  - $Z_{exp} = -6,3268$
  - $p\text{-valor} = 0$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
- Santiago de Surco (4,7%) y El porvenir (28%):
  - $Z_{exp} = -6,6491$
  - $p\text{-valor} = 0$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
- Santiago de Surco (4,7%) y Buenos Aires (31,25%):
  - $Z_{exp} = -6,9693$
  - $p\text{-valor} = 0$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

**Comparación de los resultados obtenidos Pajuelo y cols. (2005) entre pacientes pediátricos entre 11 meses y 11 años de edad**

- (10,2%) y La Esperanza (26%):
  - $Z_{exp} = -3,5612$
  - $p\text{-valor} = 0,0004$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
- (10,2%) y El porvenir (28%):
  - $Z_{exp} = -3,8683$
  - $p\text{-valor} = 0,0001$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.
- (10,2%) y Buenos Aires (31,25%):
  - $Z_{exp} = -4,2365$
  - $p\text{-valor} = 0,00002$

La diferencia porcentual entre ambas poblaciones es significativa.

Conclusiones: Prácticamente en todas las comparaciones realizadas el p-valor es inferior a 0,05, por lo que podemos rechazar la hipótesis de igualdad entre las proporciones comparadas, con un nivel de confianza del 95%.

Sólo en el caso de comparar la prevalencia de *Giardia lamblia* obtenida por Vargas y cols. (2004) entre niños de Pueblos Jóvenes (Trujillo, Perú) y los obtenidos en este estudio en El Porvenir y Buenos Aires, podemos afirmar que no existen diferencias significativas entre dichas proporciones con nivel de confianza del 95%.

#### 4. DISCUSIÓN.

El presente trabajo, como ya hemos indicado, es en sí una iniciativa para el control y prevención de parásitos intestinales en niños de 3 de los distritos más pobres de la provincia de Trujillo: La Esperanza, El Porvenir y Buenos Aires.

Hasta la fecha de iniciación de este proyecto de tesis no existía en Perú, ni en la actualidad existe, ningún programa de control de enteroparásitos. Esto podría llamar la atención en un país donde las parasitosis intestinales son frecuentes y están ampliamente constatadas en la bibliografía, pero no sorprende al saber que no hay en vigor ningún programa de control parasitológico. Es evidente que la gestión de los recursos de este país no incluye este aspecto entre sus prioridades y que la cooperación internacional, hasta ahora, tampoco lo había abordado.

Por todo esto, nos hemos encontrado con un gran reto y un amplio trabajo que pasa tanto por la realización del propio estudio epidemiológico, como por la concienciación de la población, profesionales y Ministerio de Salud Peruano.

Una vez superada la fase inicial, de selección de los distritos más adecuados, se ideó la mejor forma para poder contactar con la población infantil de estas zonas, que lógicamente habría de ser a través de los colegios y centros de salud y en colaboración con médicos y profesores. La ayuda de estos profesionales ha sido básica para el contacto con la población y la consecución de nuestros objetivos.

Es interesante resaltar los altos niveles de colaboración de la población en el estudio. La asistencia a las conferencias fue considerable y también fue buena la participación en el muestreo como mostramos en las Tablas 1 y 2. El mayor nivel de participación se debió al distrito de Buenos Aires (64%) seguido por La Esperanza (30.2%) y El Porvenir (21.3%). En cambio la participación en la encuesta ha sido muy reducida, tal vez esto pueda estar marcado por el bajo nivel cultural de la población que conlleva un rechazo generalizado a cumplimentar cualquier tipo de documento, aunque fuera tan simple como el que se les presentó. De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática Peruano (2002) en La Esperanza el 33.3% de los hombres y el 66% de las mujeres eran analfabetos, en El Porvenir el 40% de hombres y el 60% de las mujeres y en Buenos Aires el 48.4% de hombres y el 51.6% de mujeres. La educación superior era excepcional. Así en el distrito de Buenos Aires solo un 3.5% de la población del año 2002 tenía estudios superiores. No existen datos actuales al respecto.

Las encuestas se han analizado de forma global dado el escaso número de formularios completados. Gracias a ellas hemos obtenido datos interesantes que desconocíamos y constatado otros que teníamos más o menos claros. Estos datos se resumen en el Anexo I “Consulta” y si los analizamos en detenimiento podemos indicar que la población de los 3 distritos vive mayormente en viviendas de adobe, estas viviendas han sido edificadas normalmente por los miembros de las familias que las habitan y los adobes fabricados por ellos mismos. Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática Peruano (2002) solo el 36.7% de la población de La Esperanza contaba con viviendas de ladrillo y en Buenos Aires un 32% presentaban viviendas construidas con quincha (madera y caña).

Las casas normalmente no están encaladas y muchas carecen de tejado. Este hecho afortunadamente no es un gran problema dada la escasez de lluvias en la provincia de Trujillo y el clima moderado que caracteriza a esta región durante todo el año. Es por esto que Trujillo se conoce a nivel mundial como “la ciudad de la eterna primavera”, siendo el promedio de temperatura anual de 18°C – 22°C . La humedad en la región es alta por encontrarse a orillas del Océano Pacífico y bañada por el río Moche. El suelo de las viviendas mayormente es de cemento (40.2%) o de tierra (37.9%).

En estas viviendas suelen vivir más de 5 miembros, en un 34.5% de los casos, y es normal que una pareja tenga más de 4 hijos. En muchas ocasiones en la misma vivienda conviven varias generaciones ya que las mujeres comienzan a tener hijos a los 13 o 14 años. Las personas conviven también en las casas con animales, (78.2%), sobre todo perros, pollos, gallinas y cobayas.

Según las encuestas, la mayoría de las viviendas tienen agua potable procedente de la red de distribución. La empresa encargada del agua y alcantarillado es SEDALIB S.A. que abastece a toda La Libertad y funciona desde 1981. Pero datos de 2002 en La Esperanza indicaban que solo el 48.8% de la población contaba con agua potable, el 68.2% en El Porvenir y el 69% en Buenos Aires, el resto se abastecía de agua de fuentes públicas o camiones cisterna. De igual forma en La Esperanza el 52.3% de la población carecían de servicio higiénico conectado a la red pública o desagües, el resto hacían uso de pozos ciegos o defecaban al ras. Condiciones algo mejores aparecían en El Porvenir y Buenos Aires donde entre el 65-69% de la población si contaba con servicios higiénicos.

Según la encuesta la mayor parte de las casas poseen luz eléctrica, (95.4%). En cambio son muy escasos los electrodomésticos que tienen. Así por ejemplo, más de la

mitad carecen de frigorífico, dato este a considerar dada la alta temperatura ambiente; también es importante resaltar en su gastronomía la presencia de comidas elaboradas a base de pescado crudo, como el cebiche o marinados. La falta de refrigeración y congelación de los alimentos asociado a los escasos hábitos higiénicos permite claramente la transmisión y proliferación de gran cantidad de microorganismos.

La eliminación de desechos mayormente se realiza a través de camiones que recogen las bolsas, que son colocadas en montones en lugares concretos. No existen contenedores donde depositar la basura ya que las iniciativas de instalación de los mismos han fracasado al ser robados. Por eso, los desechos se dispersan con facilidad por la acción de animales callejeros. Las ratas e insectos abundan influyendo favorablemente en la diseminación de microorganismos, incluidos los parásitos.

Conociendo las condiciones de vida de estas poblaciones urbano-marginales de la ciudad de Trujillo ya podemos imaginar la dificultad para captar la atención de la personas sobre un tema que no sea el mero sustento diario. Por eso este proyecto de tesis desde el primer momento constituyó un reto, en el que para la realización de la labor puramente científica fue necesaria otra labor sociológica de captación de la población para conseguir su interés en las enfermedades parasitarias. Ello fue posible gracias a la colaboración de los profesionales sanitarios más cercanos a esta gente, médicos, enfermeras y auxiliares de los centros de salud, a los cuales conocen y respetan. Sin ellos es posible que los resultados de este trabajo fueran bien diferentes.

Tras el sondeo previo realizado en el centro de salud supimos que las principales enfermedades diagnosticadas en estos niños son afecciones respiratorias, neumonía, al igual que en otros niños de América Latina (OPS, 2001), seguido por diarreas . Ambas afecciones siguen figurando entre las principales causa de muerte en niños de países en vías de desarrollo.

En Trujillo los problemas intestinales, diarreas esencialmente, son frecuentes. Los niños presentan varios episodios anuales y se les implanta un tratamiento estándar basado en los síntomas y sin análisis de las muestras fecales.

En los 3 centros escolares que participaron en este estudio, Centro Educativo Mixto “Cesar Vallejo” en la Esperanza, Centro Educativo Mixto “La Caridad” en el Porvenir y Centro Educativo Inicial 1683 “Mi pequeño mundo” en Buenos Aires, existen diferentes niveles educativos. De acuerdo a la distribución de la población infantil muestreada el 45,4% de los alumnos estudiados pertenecían a La Esperanza, el 35.3% a El Porvenir y el 19.3% restante al Buenos Aires (Tabla 3). La edad de los niños ha

oscilado entre 10 meses y 14 años. Así tanto en La Esperanza como en El Porvenir la mayoría de los niños que participaron en el estudio tenían entre 5 y 8 años. En cambio en Buenos Aires predominaron los niños hasta 4 años de edad.

Se han muestreado prácticamente el mismo número de niños que de niñas (Tabla 4) y los muestreos, como ya se ha indicado, se realizaron de forma estacional. Pudimos constatar una menor participación de los niños de La Esperanza y El Porvenir en invierno que en el resto de las estaciones del año (Tabla 6), esto pudo ser debido a que en el muestreo anterior se trataron un menor número de niños por recortes presupuestarios a los centros de salud, por parte del Ministerio de Salud Peruano.

Si pasamos a estudiar detalladamente la distribución de parásitos intestinales en los 3 distritos estudiados podemos indicar que es muy parecido dado que las condiciones ambientales y socioeconómicas son similares. Comparando el Índice de Parasitación Simple (IPS) y el Índice de Parasitación Comparada (IPC) podemos ver que son parecidos siendo, en este último caso, el más elevado el correspondiente a La Esperanza donde ya hemos indicado que las condiciones son algo peores que en los otros dos distritos (Tabla 10, Gráfico 1).

Si analizamos la relación entre la edad y los parásitos intestinales, mediante el IPS y el IPC, como puede apreciarse en la Tabla 12, (Gráfico 2), existe una relación directa entre ambos factores. Desde los 14 años que tienen, los niños mayores del estudio, hasta los 10 meses de los menores, podemos ver que la parasitación aumenta ligeramente con la edad. Esto puede ser debido a que a medida que los niños van creciendo aumentan las actividades deportivas en la tierra o bien a que su alimentación en la calle es más frecuente, de hecho normalmente en los recreos compran diferentes alimentos y bebidas en pequeños puestos situados dentro o en los alrededores de los colegios.

En cuanto al estudio de género, de forma global no hay diferencia entre sexos (Tabla 16, Gráfico 4), y son insignificantes estas diferencias cuando se hace un estudio comparativo de los 3 distritos por edades (Tabla 20). Podemos deducir que las posibilidades de contraer parásitos intestinales han de ser similares en niños y niñas a estas edades ya que las medidas higiénicas recaen principalmente sobre la madre tanto directamente como a través de la higiene de la vivienda y alimentos, así como de las enseñanzas maternas al respecto. De todas formas a partir de los 12 años, que es cuando se podría pensar que las niñas tienen mayores medidas higiénicas que los niños, solo tenemos datos correspondientes a niñas y no podemos comparar.

Es evidente que la variación estacional puede afectar a la transmisión de los parásitos intestinales cuyas formas de resistencia han de madurar o permanecer en condiciones óptimas de temperatura y humedad para mantenerse viables. Este hecho está perfectamente constatado tanto en protozoos como en helmintos (Rodríguez y cols. 1996; Fryauff y cols. 2000; Noordeen y cols. 2001; Cifuentes y cols. 2004; Calvo y cols. 2004; Ponce-Macotela y cols. 2005). En Lima (Perú) se ha indicado esta variación estacional en el caso de *Cyclospora cayetanensis* (Ortega y cols. 1997), existiendo estaciones de alta y baja incidencia, produciéndose la mayor incidencia en los meses de enero a abril. Nuestros resultados no reflejan casi diferencias en la distribución de parásitos intestinales respecto a la estación del año, aunque si parecen estar implicados un mayor número de parásitos in verano, dado que el IPC es mayor en esta época (Tabla 24). Esto puede ser debido a la homogeneidad climática existente en Trujillo durante todo el año. Así datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología muestran que durante el año 2004 la temperatura mínima fue de 17.3°C y la máxima de 23.5°C y durante el 2005 osciló entre 17.2°C-23.2°C. Las lluvias son escasas, durante el año 2004 prácticamente no llovió en ningún mes, registrándose la pluviometría máxima en febrero con 22.3 mm<sup>3</sup>. En el año 2005 la máxima pluviometría (10.2 mm<sup>3</sup>) se registró en el mes de agosto.

Es importante resaltar que el 67% de los niños estaban parasitados por uno o varios parásitos intestinales. Los casos de multiparasitismo fueron muchos, de hecho el 45.6% de los niños presentaron más de un enteroparásito en sus heces.

Estos datos no pueden sorprendernos ya que las enteroparasitosis son muy frecuentes en Perú. Aunque parecen existir fluctuaciones notables entre diferentes zonas dentro del país e incluso entre diferentes distritos. Así en Lima los estudios realizados hace unos años en niños de 2-10 mostraron que un 30% de estos niños estaban afectados por enteroparásitos (Cabrera, R. 2003; Pajuelo y cols. 2005), en cambio el último trabajo realizado en el distrito de Santiago de Surco indica que el 54.7% de los escolares estaban parasitados (Iannacone y cols. 2006). En la ciudad de Puno la prevalencia de enteroparásitos también en niños es muy superior, 91.2%, según estudios realizados por Maco y cols. 2002.

Concretamente en Trujillo, como ya se ha indicado en apartados anteriores, existen varios trabajos publicados sobre enteroparasitosis en niños, adultos y manipuladores de alimentos, (Vargas y cols. 1987; Rodríguez y cols. 1994; Davelois y cols. 1997); concretamente en manipuladores de alimentos, (Davelois y cols. 1997), se encontró que

32.9% de los mismos presentaban protozoos comensales y el 67.1% protozoos y helmintos parásitos. Datos que reflejan una realidad similar a la existente en la actualidad ya que las condiciones socioeconómicas y sanitarias no se han modificado apreciablemente.

Nuestro trabajo refleja que en los tres distritos predominaron los protozoos frente a los helmintos (Tabla 29, Gráfico 8). En La Esperanza solo un 6.5% de los niños parasitados estuvieron afectados por helmintos, en Buenos Aires un 4.3% y en El Porvenir un 3.4%.

El enteroparásito con mayor prevalencia fue a *Giardia lamblia* (23.1%), considerado como el enteroparásito más frecuente en población infantil en Perú, oscilando su prevalencia entre el 5-80% (Vargas y cols. 1984; Vargas y cols. 1987; Berkman y cols. 2002; Espinosa y Sevilla, 2002; Larrea y cols. 2002; Maco y cols. 2002; Ibáñez y cols. 2004; Iannacone y cols. 2006). Nuestros datos son similares a los obtenidos, también en Trujillo, por Vargas y cols. en 1984 y 1987 en que se indicaba una prevalencia en niños del 30%. Esto viene a indicar que las condiciones de estos menores no han variado mucho. Además pudimos constatar la presencia de *G. lamblia* tanto en el agua como en los alimentos consumidos por los niños, lo que avala tanto la transmisión indirecta como la directa entre niños. Pudimos observar quistes de *Giardia* en los pozos que abastecen de agua a los 3 colegios (Tabla 63), y por tanto no es de extrañar la alta prevalencia de este parásito en los 3 distritos. Estos pozos subterráneos estaban tapados con compuertas no bien selladas o rotas, lo que posibilitaba la contaminación del agua incluso con heces de animales. Los quistes de *G. lamblia* estuvieron presentes también en alimentos tales como lechuga o cebolla, lo que puede indicar el riesgo con residuales de estos vegetales, aunque no podemos descartar tampoco la contaminación por los manipuladores de estos alimentos (Tabla 64).

Hay que resaltar que a los niños diagnosticados de giardiosis se les estableció el correspondiente tratamiento, por parte de los médicos de los centros de salud, pero a pesar de ello la prevalencia del parásito fue alta en todos los muestreos realizados. Este hecho se puede deber a que al tratamiento no se llevara a cabo por los pacientes o bien que tras el tratamiento se produjera la rápida reinfección de los niños. Este último hecho está ya constatado en estudios previos realizados también en Lima (Perú), en que se trataron niños de edades comprendidas entre 9 meses y 10 años con tinidazol, y los niños presentaban *G. lamblia* a los 3.2 meses del tratamiento. Por ello estos investigadores cuestionan la efectividad del tratamiento en países hiperendémicos ya

que los niños están continuamente expuestos al flagelado y además no desarrollan inmunidad. Otro factor que puede contribuir a esta rápida reinfección es el hecho de que los quistes de *G. lamblia* aparecieran casi en igual proporción en niños sintomáticos que en asintomáticos (Tabla 54), y que en heces de apariencia normal descubriéramos gran número de quistes. De hecho está demostrado que los quistes de *Giardia* aislados de niños asintomáticos son más infectivos en gerbiles que los de niños sintomáticos (Astiazaran y cols. 2000), por lo que el papel de los portadores sanos puede ser muy importante en esta población con escasa higiene y poco control del agua y los alimentos.

Entre los coccidios enteropatógenos debemos resaltar *Cyclospora cayetanensis* y *Cryptosporidium parvum*. En este estudio la prevalencia de los mismos fue 6.5% y 3.9% respectivamente (Tabla 29). Estudios previos en niños han mostrado una prevalencia más baja de *C. cayetanensis* en Puno, 2.6%, (Maco y cols. 2002), pero estuvo presente en el 1.8% de los vegetales examinados en un mercado de Lima en el año 1997 (Ortega y cols. 1997). También nosotros hemos podido identificar ooquistes de *Cyclospora* en agua de pozo y también en alimentos (Tablas 63 y 64).

Al no haber sido identificados molecularmente estos ooquistes, no podemos saber de que especie se trata. Es muy probable que se tratara de *C. cayetanensis* ya que al no ser posible la transmisión directa persona-persona de este coccidio, es lógico que los niños hayan contraído el parásito a través del agua y alimentos.

*Cryptosporidium* fue descrito por primera vez en Perú por Soave y Armstrong en 1986 indicando un 8.1% de prevalencia en Lima. En 1990 Sarabia-Arce y cols. determinan un 10% en niños, siendo especialmente frecuente en niños malnutridos.

Unos años más tarde Berkman y cols. (2002) indican un 3% de prevalencia en niños limeños, este dato se parece bastante al obtenido en nuestro estudio. *Cryptosporidium* no fue muy frecuente en los niños de los 3 distritos estudiados pero en todos los casos en que el número de ooquistes en heces fue grande estas eran muy diarreicas. Los ooquistes de *Cryptosporidium* estuvieron presentes en el agua de una acequia de Laredo, con la que se riegan verduras que luego se venden en los mercados de los distritos estudiados.

Por nuestra experiencia previa sobre biología molecular y otros aspectos de *Cryptosporidium* quisimos aportar datos sobre la caracterización molecular de este coccidio en Trujillo. De todas las muestras fecales analizadas, solamente 20 contuvieron ooquistes de *Cryptosporidium* y de ellas solamente 5 presentaron la cantidad suficiente de ooquistes para poder determinar por PCR-RFLP la especie. Estos 5 niños mostraron

diarrea acuosa, náuseas y vómitos. Nuestros resultados, puestos de manifiesto en las Figuras 1 y 2, indican que 4 de los casos corresponden a *C. hominis* y solo uno a *C. parvum*. Por tanto, existe un predominio de la transmisión antroponótica en los niños estudiados. Estos datos coinciden con los existentes en Lima. Así en un estudio realizado por Xiao y cols. (2001) en niños concluyeron, empleando la misma técnica que nosotros, que también *C. hominis* fue la especie más frecuente (67%). También identificamos ooquistes de *C. meleagridis*, *C. parvum* y *C. felis*. Igualmente en pacientes de SIDA se realizó este tipo de estudio (Cama y cols. 2003) demostrando también que *C. hominis* es la especie más frecuente (67.5%) en esta población seguido de *C. meleagridis* (12.6%), *C. parvum* (11.3%) y *C. felis* (3.3%). Es clara la falta de especificidad o bien la capacidad adaptativa de este coccidio, pero a pesar de ello todos estos trabajos sugieren una mejor adaptación de la *C. hominis* al hombre que el resto de especies de transmisión zoonótica.

*Blastocystis hominis* actualmente se considera como un protista incluido dentro del grupo de los Stramenopiles (Silberman y cols. 1996) que cada vez adquiere mayor importancia en Perú, sobre todo en la costa, donde se han registrado prevalencias de hasta 70% (Espinosa y cols. 2002 a,b; Ibáñez y cols. 2004). Este fenómeno de incremento en la prevalencia se ha observado en otros países sudamericanos como Argentina, Chile y Venezuela (Guignard y cols. 2000; Michelle y Donato, 2001; Mercado y cols. 2003; Soriano y cols. 2005). Todos los estudios indican prevalencias más bajas que nuestro trabajo en que aparece con 28.2%, y en Perú el último estudio realizado por Iannacone y cols. (2006) indicaba un 12.5%. Muchas veces las diferencias encontradas entre países o regiones se pueden atribuir a múltiples factores de acuerdo a la naturaleza del estudio, procedencia de los individuos y características geográficas y climatológicas de la zona. En nuestro estudio, como cabía esperar, también encontramos este parásito en el agua del pozo de abastecimiento del colegio Cesar Vallejo, La Esperanza, y agua de acequias de Laredo, así como en alimentos tales como moluscos (coquinas) y altramuces.

Se ha catalogado a *B. hominis* como un parásito potencialmente patógeno bajo ciertas condiciones como inmunodepresión severa y alteración de la flora intestinal, observándose algunos síntomas clínicos como diarrea, dolor abdominal, flatulencia y vómitos (Michelli y Donato, 2001). Nuestros resultados reflejan su presencia tanto en niños con diarrea como sin ella (Tabla 54), y suele estar frecuente asociado con otros enteroparásitos.

En cuanto a los helmintos, los niños estaban parasitados por nematodos tales como *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura* y cestodos como *Hymenolepis diminuta*, *H. nana* y *Diphyllobothrium pacificum*. Entre ellos el que apareció con más frecuencia fue *H. nana* (3.15%). La alimentación básica de estos niños consiste en verduras y carbohidratos, raramente consumen carne de cerdo o res, por ello no se han encontrado casos de teniosis. En cambio si apareció *D. pacificum* dada la costumbre, muy arraigada en Trujillo, de consumir cebiche a base de pescado crudo con limón. Tampoco hemos encontrado helmintos de transmisión cutánea, tales como *Ancylostoma/Necator* o *Strongyloides stercoralis*. Estudios previos en Trujillo mostraban prevalencias de *S. stercoralis* entorno al 1.2 % y de *Ancylostoma/Necator* de 0.26% (Rodríguez y cols. 1994; Davelois y cols. 1997). En este aspecto pueden influir las normas escolares que impiden a los niños andar descalzos y el hecho de que esta costumbre se haya ido extendiendo a su ámbito casero, por ello son pocos los niños que se ven descalzos.

El multiparasitismo fue frecuente en los niños y un 45% de ellos presentaban en sus heces 2, 3 o 4 parásitos (Tablas 55-59). Se analizamos este fenómeno en base a la estación del año podemos ver que el multiparasitismo se acentúa en verano en que aparecen niños parasitados por 4 enteroparásitos, en el resto de las estaciones del año solo aparecen casos de parasitación por 2 o 3 parásitos.

La asociación más frecuente fue la de *G. lamblia* y *B. hominis* en casos de multiparasitismo por 2 parásitos, en el caso de 3 parásitos *G. intestinales* + *B. hominis* + *E.coli* y en el caso de 4 predominó la asociación de *G. intestinales* + *B. hominis* + *E. coli* + *C. cayetanensis* . Destacar la asociación entre enteropatógenos tales *G. intestinales* y *C. cayetanensis* que fue la más frecuente, así como también la de *G. intestinalis* + *Cryptosporidium spp.* y *Cryptosporidium spp.*+ *C. cayetanensis*. En todos los casos hay que resaltar los intensos procesos diarreicos en estos niños asociados con otros síntomas como nauseas, vómitos, flatulencia....

Independientemente del muestreo fecal, quisimos también completar nuestra información epidemiológica realizando un estudio muy básico sobre algunas de las vías de transmisión de los enteroparásitos que afectaban a los niños. Para ello se realizaron muestreos de agua y alimentos. El muestreo de aguas se realizó durante los meses de septiembre-noviembre de 2005 y febrero-abril de 2006. Para ello se muestrearon los pozos que abastecen de agua a los colegios, así como las principales acequias que se utilizan en el riego de las verduras y hortalizas que posteriormente serán consumidas en

los 3 distritos. Este muestreo, sin ser excesivamente riguroso, tuvo como única finalidad informarnos de la presencia o ausencia de enteroparásitos en el agua de bebida o riego.

Como ya hemos indicado a lo largo de este apartado, son muchos los parásitos que se han identificado en agua (Tabla 63) entre ellos *G. lamblia*, *B. hominis*, *E. coli*, *C. cayetanensis*, *Cryptosporidium spp.* y *Balantidium coli*. Es claro que los 3 protozoos patógenos *G. intestinalis*, *C. cayetanensis* (posiblemente), *Cryptosporidium spp.* estuvieron presentes en el agua analizada y sin embargo no se encontraron ni huevos ni larvas de helmintos. Esto es lógico en relación con los resultados del análisis coprológico en que aparecieron con mucha menor prevalencia los helmintos que los protozoos.

El muestreo de alimentos, también muy elemental, se realizó entre los meses de agosto de 2005 a abril de 2006. Para ello se procesaron diferentes productos sólidos, semisólidos y líquidos de los puestos de alimentos de los colegios y su entorno más próximo, así como de algunos moluscos de los mercados. Dada que la nutrición de estos niños es bastante deficiente en los colegios se les suministra diariamente un desayuno gratuito, gracias al apoyo económico de Circulo Solidario e Inservida Desarrollo, que está preparado para aportar el 30% de las necesidades calóricas de los niños. A parte los niños compran comida de los puestos, estos alimentos son los que aparecen reflejados en la Tabla 64.

El análisis de los mismos permitió de nuevo aislar protozoos como *G. intestinalis*, *Cyclospora spp.*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* y *B. hominis*. Mientras que en agua no encontramos helmintos, en alimentos aparecieron huevos de *Fasciola hepatica* y *Ascaris lumbricoides*. La presencia de huevos de *F. hepatica* en lechugas, que nunca encontramos en las muestras fecales de los niños, puede deberse a la contaminación con heces de ganado ya que este digénido raramente afecta a humanos en Perú, de hecho nunca aparece relatado en la bibliografía al respecto.

En América los problemas de desnutrición llevaban a la hospitalización del 8% de la población infantil en el año 2001 (OPS. 2001). La malnutrición es común en países en desarrollo. La antropometría es la técnica más usada en la evaluación nutricional, siendo las mediciones más utilizadas el peso y la talla. La Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de las curvas de Índice de Masa Corporal (IMS), elaboradas por el National Center for Health Statistics, (figuras 5 y 6; Material y Métodos), ya que los pesos y tallas de niños provenientes de grupos socioeconómicos de nivel alto y medio de países subdesarrollados son similares a los de niños de países desarrollados

con antecedentes comparables. La talla en particular parece ser un buen indicador de malnutrición (WHO, 1986), y niños bajos serán adultos bajos. Además los efectos de la malnutrición pueden ser multigeracionales afectando a la salud y capacidad cognitiva.

Existen estudios que demuestran la asociación entre encanijamiento e infección por helmintos tales como *Ascaris* y *Trichuris* (Stephenson y cols. 1993, 2000; Hadju y cols. 1997; Stoltzfus y cols. 1997; Beach y cols. 1999; Hagel y cols. 1999; O’Lorcain y Holland, 2000) (Casapía y cols. 2006), esto se puede deber a varios factores tales como disminución del apetito y a la mala absorción de nutrientes (Stephenson y cols. 1993).

Todo ello es extensible a otras enteroparasitosis. En Iquitos, en la región de la amazonía peruana, se realizó un estudio al respecto en niños de 3 meses a 16 años, analizando los factores que podían influir en el enanismo, entre ellos parásitos como *Necator americanus*, *Ascaris* y *Trichuris*. (Casapía y cols. 2006). Entre trabajo demuestra la asociación entre enanismo y desnutrición en casos de coinfección por *Trichuris* y *Ascaris* en casos de altas parasitemias.

La Tabla 60 refleja nuestros resultados sobre los porcentajes de niños desnutridos en base al sexo. Podemos apreciar que donde aparece más desnutrición es en los niños de La Esperanza (23.8%) seguido por El Porvenir (17.1%) y donde menos problemas de desnutrición es en El Porvenir (5.3%). Estos datos no pueden sorprendernos, una vez comentadas las altas prevalencias de enteroparásitos y la gran cantidad de casos de multiparasitismo que hemos diagnosticado. En cualquier caso no son valores tan altos como los reseñados en años previos en Ayacucho (Perú) en niños menores de 15 años en que el 76-90% de los niños parasitados presentaban desnutrición frente a un 9-24% en niños no parasitados (Juscamaita y Ango, 2000; Infanzon y Ango, 2000). En Junín (Perú) en niños menores de 10 años se observó un grado de desnutrición aguda del 72% en niños poliparasitados y un 55% de desnutrición aguda leve en monoparasitados (Berrios y cols. 2000). De igual forma se relaciona el estado nutricional de escolares de Lima y la parasitación por *G. lamblia* llegando a la conclusión de que 43% de los niños con *Giardia* en heces presentaban algún grado de desnutrición.

En la misma Tabla 60 aparecen también las tasas de sobrepeso. Podemos evidenciar que muchos niños presentan sobrepeso debido a una incorrecta alimentación rica en carbohidratos y escasísima en proteínas.

Asociada a estos aspectos antropométricos se encuentra también la anemia. Especialmente se relaciona con la talla de los niños (Casapía y cols. 2006). En niños

menores de 5 años de América Latina datos globales mostraban en el año 2001 que el 2% de los mismos presentaban anemia (OPS, 2001).

Para la población infantil, la anemia aparece cuando la concentración de hemoglobina es inferior a 11 g/dL, para edades entre 6 meses - 6 años de edad, y menor de 12g/dL entre 6 y 14 años. Estas cifras pueden variar según la altura sobre el nivel del mar (OMS, 2001). Estudios realizados previamente en Perú han mostrado que niveles bajos de hemoglobina están asociados, en niños, a poliparasitismo especialmente si intervienen uncinarias en dicha parasitosis (Najera y cols. 2000; Parra y cols. 2000). En nuestro resultados muy pocos de los niños que se ofrecieron al muestreo de sangre, solamente 436, presentaron anemia de 1.5% de las niñas de El Porvenir y 0.9% en La Esperanza (Tabla 62). Esto confirma la ausencia de uncinariosis en los niños y posiblemente de otras parasitosis por parásitos hemáticos, aunque tampoco esto es concluyente ya que no se ha estudiado el tipo de anemia. Para ello hubiera sido necesario un estudio más detallado al que los alumnos y familiares no estaban dispuestos.

Una vez analizado todo esto, solo queda decir que el mayor logro de este trabajo no ha sido la realización en sí del estudio epidemiológico, que de por sí ya se supone difícil en este tipo de países, sino la consecución de algunos de los objetivos propuestos al inicio como son la concienciación de la población y del Ministerio de Salud Peruano de la importancia de las parasitosis intestinales. Ello se ha visto reflejado en la ayuda en base a tratamientos farmacológicos, la difusión que la Universidad Nacional de Trujillo ha dado al tema y en el interés de la población por nuestra labor.

Por eso, aunque nos quede la inquietud de que se pudo hacer más y mejor o que se podrá continuar, la satisfacción personal que nos ha proporcionado ya nos ha recompensado.

## 5. CONCLUSIONES.

1. Se ha realizado un estudio epidemiológico de parásitos intestinales en niños peruanos de los distritos de La Esperanza, El Porvenir y Buenos Aires, en la provincia de Trujillo (Perú) con la finalidad de iniciar programas de desparasitación y control frente a los mismos.
2. Un 67% de los niños muestreados estaban parasitados por uno o varios enteroparásitos.
3. De los niños parasitados 45.6% presentaban multiparasitismo.
4. No existieron notables diferencias en la distribución de enteroparásitos por género, edad o estación del año.
5. La parasitación por protozoos fue predominante frente a la parasitación por helmintos.
6. El enteroparásito con mayor prevalencia fue a *Giardia intestinalis* (23.1%). Apareciendo tanto en niños con diarrea como sin ella, por lo que hay que resaltar el papel de los “portadores sanos”.
7. *Cryptosporidium spp.* no fue muy común en los niños. Los estudios de caracterización molecular de las escasas muestras que lo permitieron mostraron que *C. hominis* es la especie más frecuente, y por tanto la transmisión antroponótica la más usual.
8. El helminto más frecuente fue *Hymenolepis nana* (3.15%).
9. El análisis de agua de pozos y acequias de riego nos permitió identificar los siguientes parásitos: *Giardia intestinalis*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium spp.* y *Balantidium coli*.

10. El análisis de algunos alimentos consumidos por los niños habitualmente nos aisló parásitos como *G. intestinalis*, *Cyclospora spp.*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *B. hominis*, *Fasciola hepatica* y *Ascaris lumbricoides*.
11. De acuerdo a los estudios antropométricos realizados pudimos determinar que en el distrito de La Esperanza el 23.8% de los niños muestreados estaban desnutridos seguido por Buenos Aires (17.1%) y El Porvenir (5.3%).
12. Muy pocos de los niños analizados presentaron anemia (0-9%-1.5%)
13. La mayoría de los niños afectados por enteroparásitos patógenos fueron tratados según la posología indicada por los médicos del centro de salud de cada distrito.
14. Se han iniciado programas básicos de control de los enteroparásitos más frecuentes en los niños. Nuestros datos se han aportado a la prensa que, a través de la Universidad Nacional de Trujillo, ha difundido la importancia de los resultados. Se han impartido conferencias a profesionales y población en general y se han decorado los centros de salud con posters ilustrativos sobre los parásitos y su prevención.

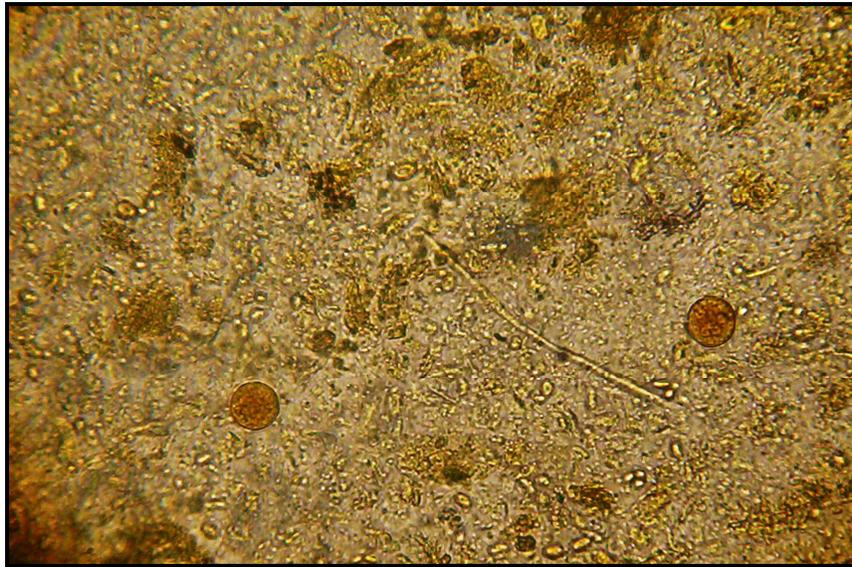
### **CONCLUSIÓN GENERAL**

Hemos realizado un estudio epidemiológico de los enteroparásitos que afectan a niños peruanos de zonas marginales y de gran pobreza de la ciudad de Trujillo (Perú), que ha demostrado una altísima prevalencia de los mismos. Su realización ha permitido conocer los parásitos más frecuentes, algunas vías de transmisión y el estado nutricional de los niños. Los resultados obtenidos han encauzado medidas iniciales de control y prevención en las zonas estudiadas.

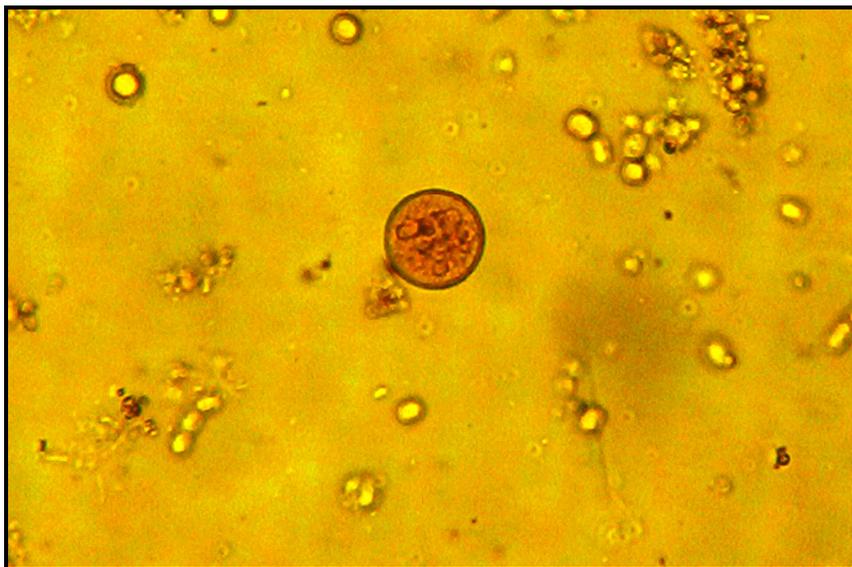
**ANEXO I. Consulta socioeconómica.**

| CONSULTA                                    | No. | (%)    |
|---|-----|--------|
| 1. Más de 5 personas en la vivienda.        | 29  | (34.5) |
| 2. Más de 1 menor de 10 años en la vivienda | 55  | (65.5) |
| 3. Tipo de vivienda:                        |     |        |
| 3.1. Material noble                         | 32  | (36.8) |
| 3.2. Adobe                                  | 55  | (65.5) |
| 4. Tipo de suelo:                           |     |        |
| 4.1 Tierra                                  | 33  | (37.9) |
| 4.2 Grava                                   | 17  | (19.5) |
| 4.3 Cemento                                 | 35  | (40.2) |
| 4.4 Losetas                                 | 2   | (2.3)  |
| 5. Animales en la vivienda:                 |     |        |
| 5.1 Sí                                      | 68  | (78.2) |
| 5.2 No                                      | 19  | (21.8) |
| 6. Fuente de agua para consumo:             |     |        |
| 6.1 Agua de grifo                           | 72  | (82.7) |
| 6.2 Camión cisterna                         | 4   | (4.6)  |
| 6.3 Pozo                                    | 6   | (6.9)  |
| 7. Luz eléctrica:                           |     |        |
| 7.1 Sí                                      | 83  | (95.4) |
| 7.2 No                                      | 4   | (4.6)  |
| 8. Usa refrigeradora:                       |     |        |
| 8.1 Sí                                      | 37  | (42.5) |
| 8.2 No                                      | 50  | (57.5) |
| 9. Eliminación de desechos:                 |     |        |
| 9.1 Camión de la basura                     | 50  | (74.6) |
| 9.2 Se da a los animales                    | 17  | (25.4) |

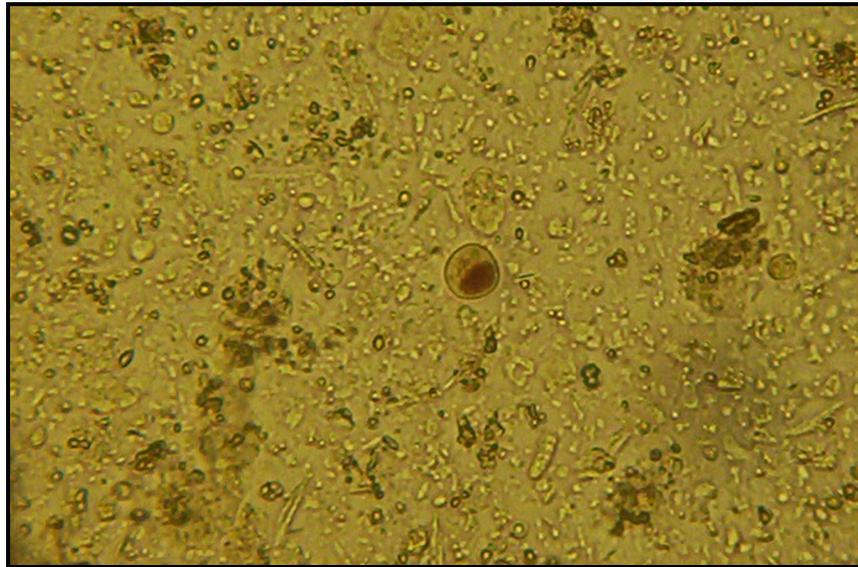
**ANEXO II. Microfotografías de las especies enteroparásitas observadas.**



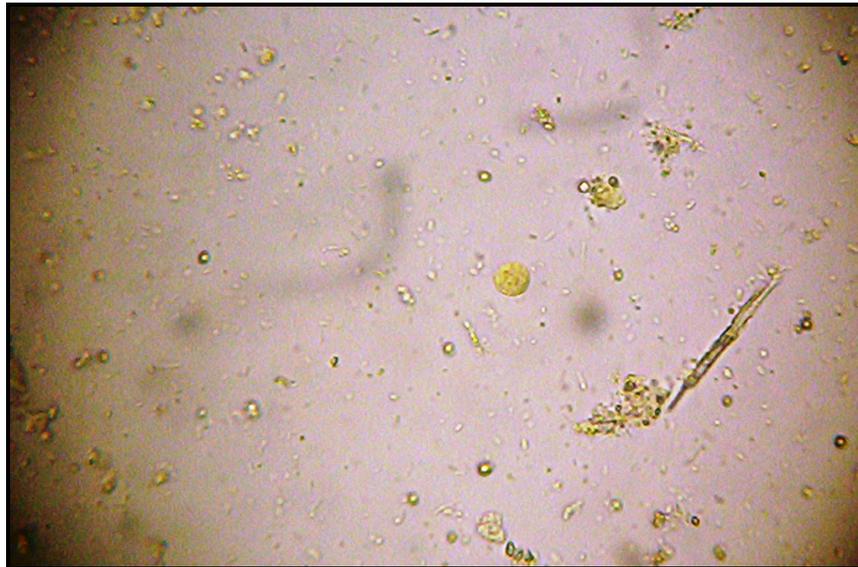
**Figura 1.** Quistes de *Entamoeba coli*. Preparación con lugol (10X)



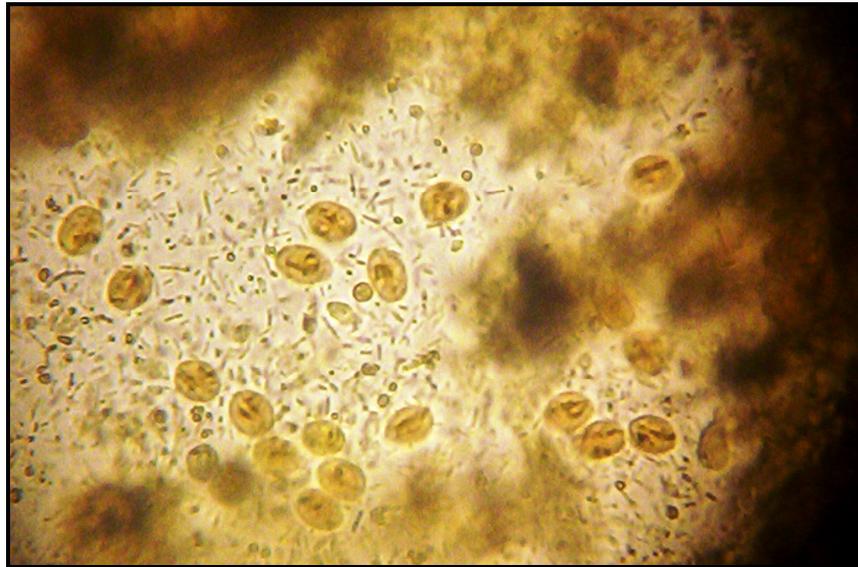
**Figura 2.** Quiste maduro de *Entamoeba coli*. Preparación con lugol (40X).



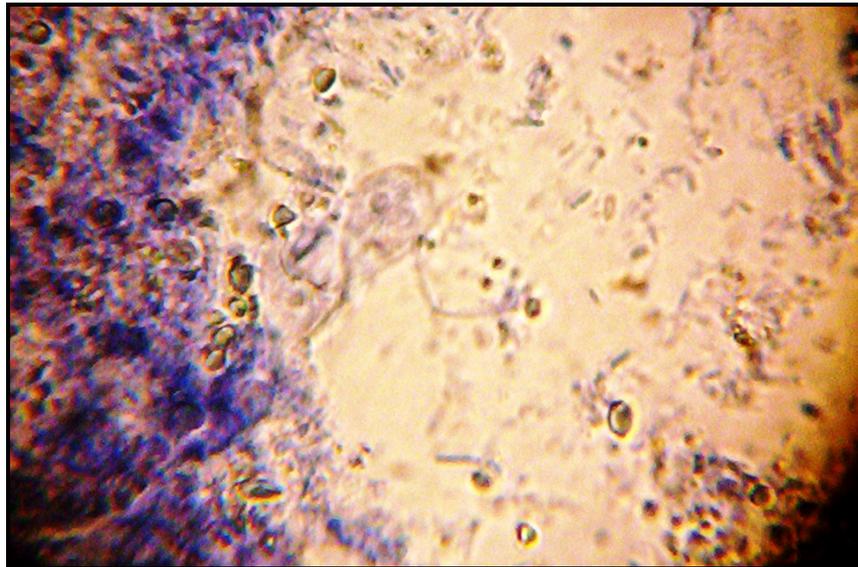
**Figura 3.** Quiste de *Iodamoeba butschlii*. Preparación con lugol (40X)



**Figura 4.** Quiste de *Endolimax nana*. Preparación con lugol (40X).



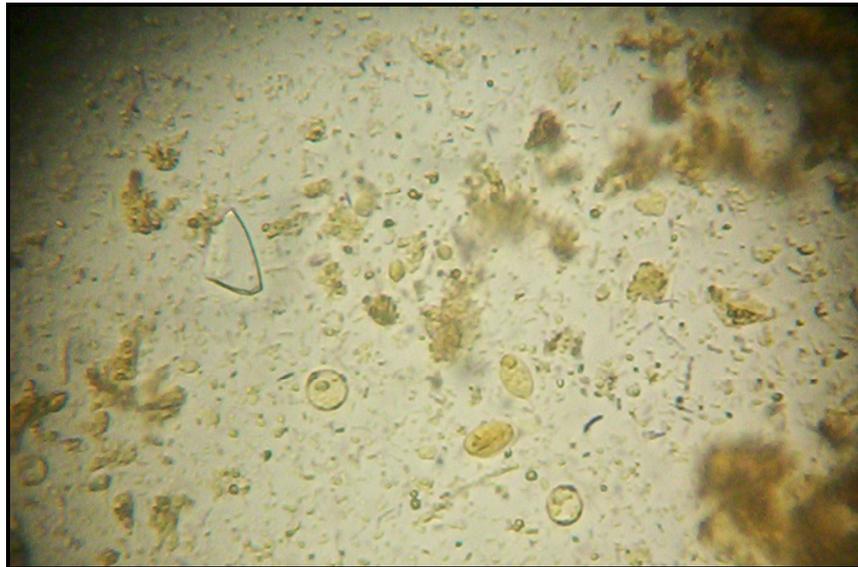
**Figura 5.** Quistes de *Giardia intestinalis*. Preparación con lugol (40X).



**Figura 6.** Trofozoíto de *Giardia intestinalis*. Tinción Giemsa (100X).



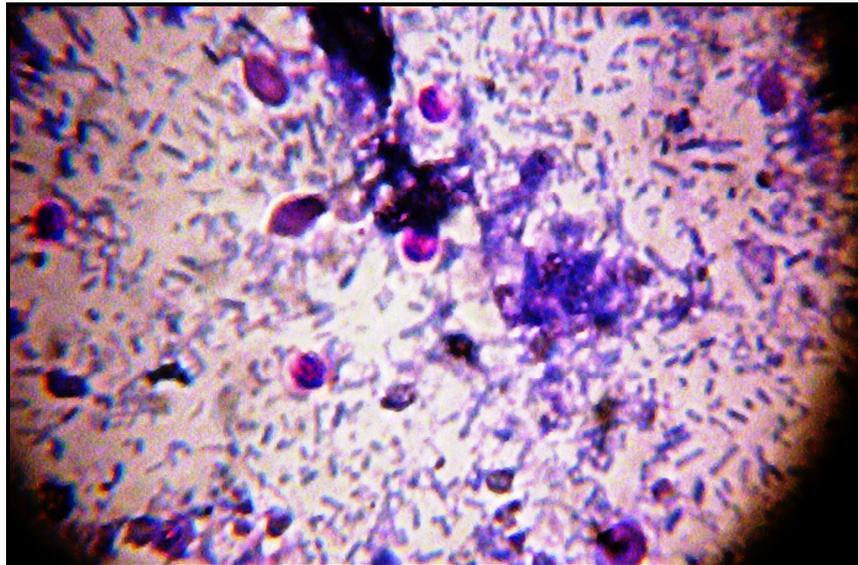
**Figura 7.** Quiste de *Blastocystis hominis*. Preparación con lugol (40X)



**Figura 8.** Quistes de *B. hominis*, *G. intestinalis* y trofozoíto de *Ch. mesnili*. Preparación con lugol. (40X).



**Figura 9.** Quistes de *I. butschlii* y *B. hominis*. Preparación con lugol (40X).



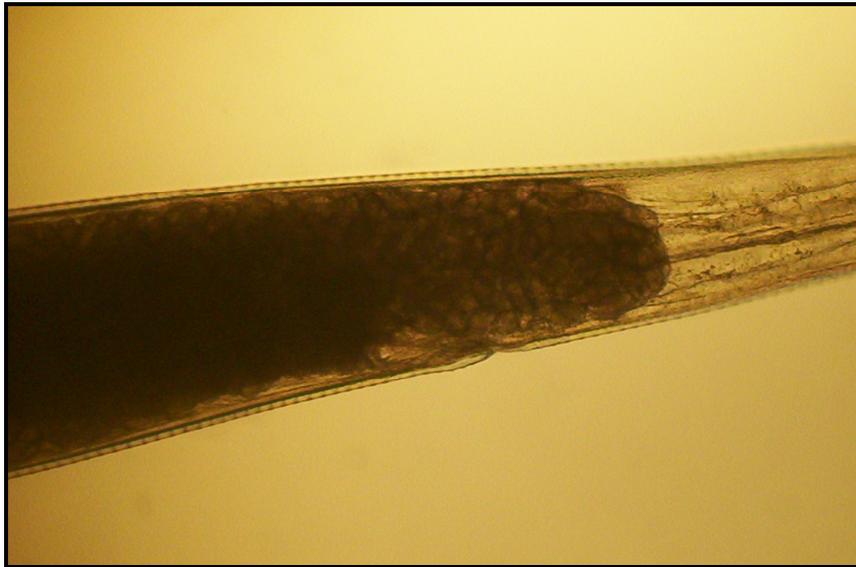
**Figura 10.** Ooquistes de *Cryptosporidium spp.* Tinción Ziehl-Neelsen. (100X).



**Figura 11.** Ooquiste de *Cyclospora cayetanensis*. Preparación con lugol (100X)



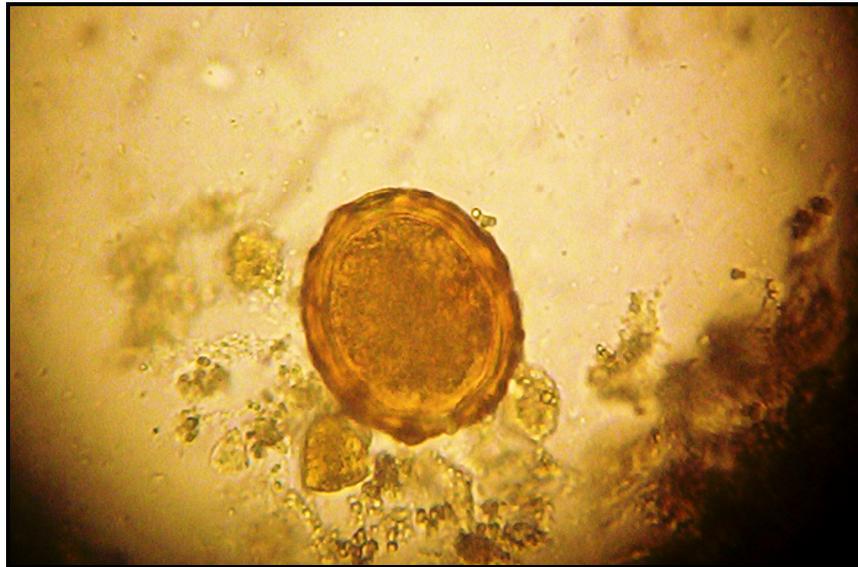
**Figura 12.** *Enterobius vermicularis* adulto (hembra).



**Figura 13.** Extremo posterior de *E. vermicularis* mostrando huevos.



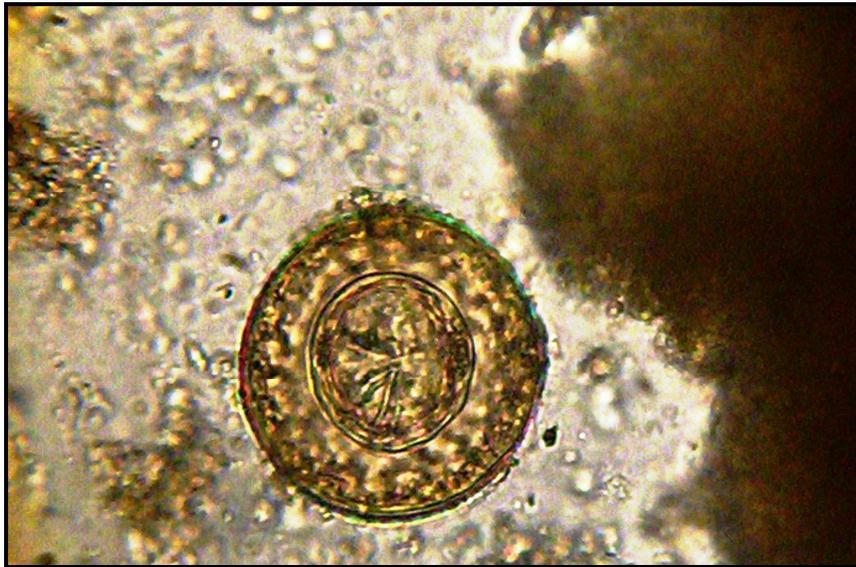
**Figura 14.** Huevo embrionado de *E. vermicularis*. Preparación con lugol (40X).



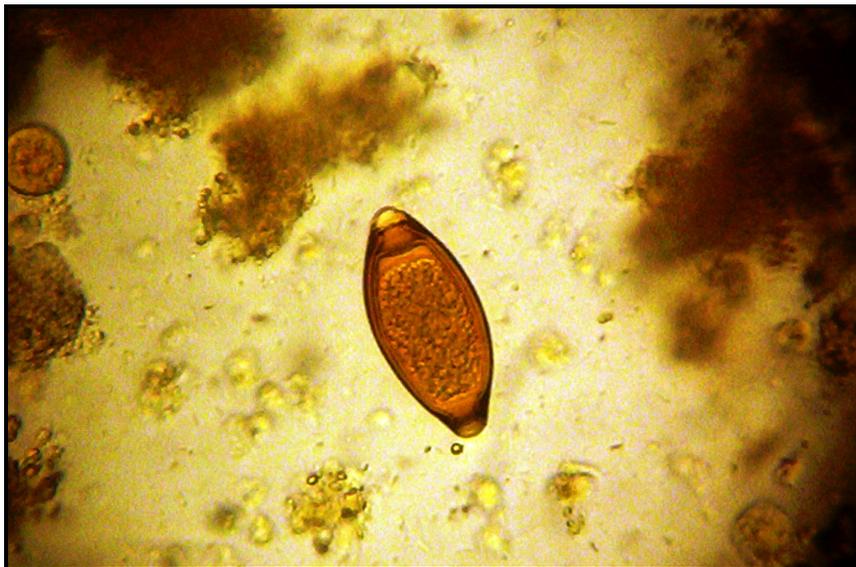
**Figura 15.** Huevo de *Ascaris lumbricoides*. Preparación con lugol (40X).



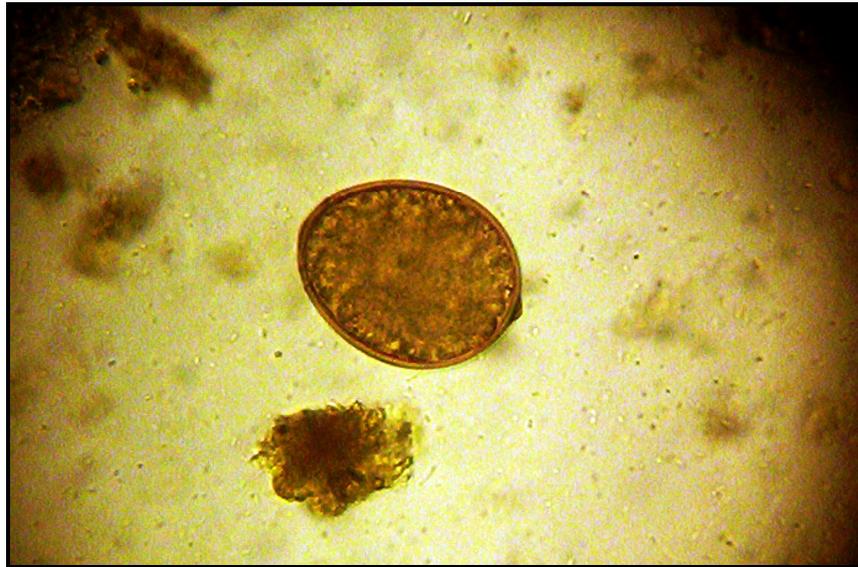
**Figura 16.** Huevo de *Hymenolepis nana*. Preparación con lugol (40X).



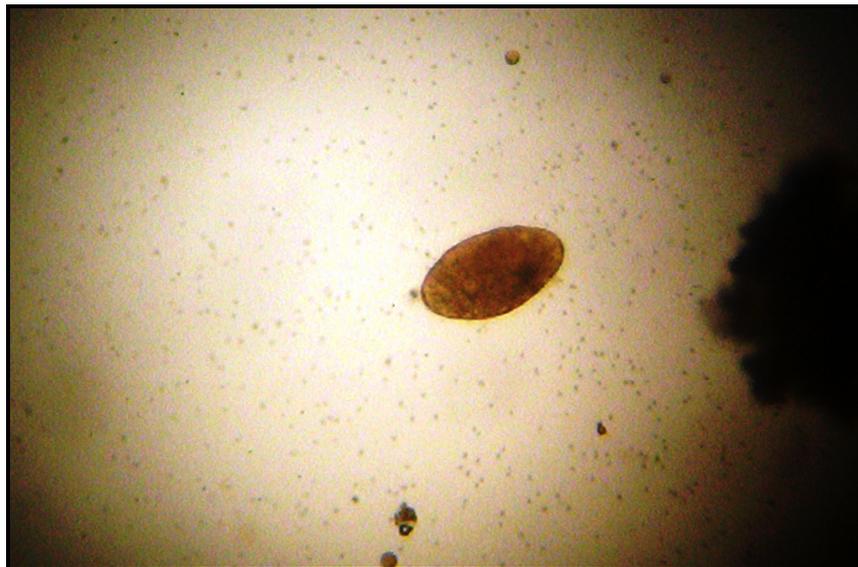
**Figura 17.** Huevo de *Hymenolepis diminuta*. Preparación con lugol (40X).



**Figura 18.** Huevo de *Trichuris trichiura* y quiste de *E. coli*. Preparación con lugol (40X).



**Figura 19.** Huevo de *Diphyllobotrium pacificum*. Preparación con lugol (40X).



**Figura 20.** Huevo de *Fasciola hepatica*. Preparación con lugol (10X).

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- ACC/SCN (2000), Forth Report on the World Nutrition Situation, United Nations Administrative Committee for Coordination, Subcommittee on Nutrition, Ginebra.
- **Acuña, A.M., Da Rosa, D., Colombo, H., Salomón, S., Alfonso, A.** (1999). Parasitosis intestinales en guarderías comunitarias de Montevideo. *Revista Médica del Uruguay*; 15:24-33.
- **Administrative Committee on Coordination, Sub-committee on Nutrition.**(2000). Fourth Report on the World Nutrition Situation. United Nations. Geneva: ACC/SCN; 2000
- **Al Rumbein, F., Sánchez, J., Requena, I; Blanco, Y., Devera, R.** (2005). Parasitosis intestinales en escolares. Relación entre su prevalencia en heces y en el lecho subungueal. *Revista Biomédica*; 16:227-237.
- **Astiazarán-García, H., Espinosa-Cantellano, M., Castañón, G., Chávez-Munguía, B and Martínez-Palomo A.** (2000). *Giardia lamblia*: Effect of infection with symptomatic and asymptomatic isolates on the growth of Gerbils (*Meriones unguiculatus*). *Experimental Parasitology*; 95(2):128-135.
- **Atauconcha, G., Gallegos, S., Muñiz, F.** (2000). Fluctuaciones de *Cryptosporidium sp.* en aguas del Rio Vilcanota correspondientes al área de influencia de la población de Sicuani-Cusco. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 95.
- **Baca, D.E., Waltersdorfer, F., Vera, N.B.** (1995). Prevalencia de parasitosis intestinal en habitantes de cuatro poblados costeros del Departamento de Lambayeque. *Libro de Resúmenes del II Congreso Peruano de Parasitología*. Trujillo, Perú; p. 3.
- **Báez Abreu de Borges, F., Urquiola, G., Urrestarazu M., Campo-Aasen, I., Serrano, N., Carvajal, Z., Ascanio, Y.**(1993). Etiopatogenia de las diarreas infecciosas crónicas en el adulto. *Libro de Resúmenes del XI Congreso Latinoamericano de Parasitología, y I Congreso Peruano de Parasitología*. Lima, Perú; 88 p.
- **Beach, M.J., Streit, T.G., Addiss, D.G., Prospero, R., Roberts, J.M., Lammie, P.J.** (1999). Assessment of combined ivermectin and albendazole for treatment of intestinal helminth and *Wuchereria bancrofti* infections in Haitian schoolchildren. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 60: 479-486.
- **Beltrán, M., Náquira, C., Tello, R., Loza, A., Estrada., Guzmán, N.** (1995). Vigilancia epidemiológica de las enteroparasitosis: Experiencia piloto en la provincia Huaura II. Contaminación de alimentos. *Libro de Resúmenes del II Congreso de Parasitología*. Trujillo, Perú. p. 7.

- **Beltrán, E.M., Segami, H., Náquira, C., Tello, R., Estrada, A., Colca, C., Guzmán, N.** (1995). Vigilancia epidemiológica de las enteroparasitosis: Experiencia piloto en la provincia Huaura. *Resúmenes del II Congreso Peruano de Parasitología*; Trujillo, Perú. p. 7.
- **Berkman, O.S., Lescano, A.G., Gilman, R.H., López, S.L., Black, M.M.** (2002). Effects of stunting diarrhoeal disease and parasitic infection during infancy on cognition in late childhood: a follow up study. *Lancet*; 16: 564-571.
- **Berrios, Z.K., Sánchez, J.G., Caqui, E.C., Rodríguez, A.M., Sandoval, L.M., Torres, L.A.** (2000). Grados de desnutrición en relación a parasitosis intestinal en niños entre los 6 meses y 10 años en el Centro de Salud Perene. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 81.
- **Black, R.E., López de Romana, G., Brown, KW., Bravo, N., Balazar, OG., Kanashiro, HC.** (1989). Incidence and etiology of infantile diarrhea and major routes of transmission in Huascaras, Perú. *American Journal of Epidemiology*; 129: 785-799.
- **Botero-Garces, J., Montoya-Palacio, M.N., Barquil, J.I., Castaño-González, A.** (2006). An outbreak of *Cyclospora cayentanensis* in Medellín, Colombia. *Revista de Salud Pública*; 8(3):258-68.
- **Cabrera, M., Obando, X.** (1996). Parasitosis intestinal en 330 niños de Upala. *Revista Medica de Costa Rica y Centroamérica*; 53: 109-114.
- **Cabrera, R.** (2003). Helmintos intestinales en el Perú: análisis de la Prevalencia (1981-2001). *Perú/MISA/OGE- 03/039 & Serie de Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica*. 113 p.
- **Cama, V.A., Bern C., Sulaiman I.M., Gilman, R.H., Ticona, E., Vivar, A., Hawaii, V., Vargas, D., Zhou, L., Xiao, L.** (2003) *Cryptosporidium* species and genotypes in HIV-positive patients in Lima, Peru. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 50:531-533
- **Calvo, M., Carazo, M., Arias, M.L., Chaves, C., Monge y Misae, R.** (2004). Prevalencia de *Cyclospora sp.*, *Cryptosporidium sp.*, microsporidia y determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo en Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*; Volumen 54, Número 4.
- **Carmena, D., Aquinagalde, X., Zigorraga, C., Crespo, J., Ocio, J.** (2007). Presence of *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocyst in drinking water supplies in northern Spain. *Journal of Applied Microbiology*; 102(3):882.
- **Casapía, M., Joseph, S.A., Núñez, C., Rahme, E., Gyorkos, T.W.** (2006). Parasite risk factors for stunting in grade 5 students in a community of extreme poverty in Peru. *International Journal for Parasitology*; 36: 741-747.
- **Chang, J.O.** (1987) Cryptosporidiosis asociada a diarrea aguda en Oxapampa, provincia de Oxapampa (Perú). *Boletín Chileno de Parasitología*; 42:39-42.

- **Cifuentes, E., Suárez, L., Espinosa, M., Juárez-Figueroa, L., Martínez-Palomo, A.** (2004). Risk of *Giardia intestinalis* infection in children from an artificial recharged groundwater area in Mexico city. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 71(1): 65-70.
- **Cooper, E.** (1991). Intestinal parasitosis and the modern description of diseases of poverty. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*; 85: 168-170.
- **Davelois, K., Córdova, O., Cubas, R., Escalante, H., Reyes, J.** (1997). Frecuencia de protozoos y helmintos intestinales en manipuladores de alimentos en la Ciudad de Trujillo, La Libertad-Perú. *Rebiol*; 17 (1 y 2): 31-36.
- **Demaeyer, E.** (1989). Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care. A guide for health administrators and programme managers. Geneva: World Health Organization.
- **De Onis, M., Habicht, JP.** (1996). Antropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *American Journal of Clinical Nutrition*; 64: 650-658
- **Drabkin, J.** (1970). Manual de técnicas de laboratorio clínico, Ministerio de Salud Pública, La Habana.
- **Durán, E., Ortiz, J., Guzmán, G., Infantes, R., Villacaqui, R., Flores, V.** (2000). Enteroparasitosis en manipuladores de alimentos en el distrito de Independencia-Huaraz. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 61.
- **Entrala E., Molina-Molina, J.M., Rosales, M.J., Sánchez-Moreno, M., Mascaró, C.** (2000). *Cryptosporidium parvum*: oocystis purification using potassium bromide discontinuous gradient. *Veterinary parasitology*; 92: 223-226.
- **Escalante, H., Roldan-Rodríguez, J., Vergara-Díaz, C.** (2000). Prevalencia de la teniosis y cisticercosis en el personal de las fuerzas policiales de la III Región Policial La Libertad. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 123.
- **Espinoza, Y.B., Sevilla, A.C., Huiza, F.A.** (2002). Parasitosis intestinal en el A.A. H.H. "Los Próceres" Ventanilla Callao. *Resúmenes del V Congreso Peruano de Parasitología*. Trujillo, Perú.
- **FAO** (2001). El nuevo mapa de nutrición de la FAO revela un fuerte desequilibrio en la disponibilidad de alimentos entre países ricos y pobres. *Comunicado de prensa 98/70*. Roma.
- **FAO/OMS.** (2004). Segundo foro mundial de autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos. Bangkok, (Tailandia).
- **Faust, E.C., Russel P.E., Lincicome P.R.** (1961). *Parasitologia Clinica de Craig y Faust*. 2<sup>nd</sup> Edition.

- **Fayer, R., Graczyk, TK., Lewis, EJ., Trout, JM., Farley, CA.** (1998). Survival of infectious *Cryptosporidium parvum* oocysts in seawater and Eastern oysters (*Crassostrea virginica*) in the Chesapeake Bay. *Applied and Environmental Microbiology*; 64:1070-1074
- **Feachmen, R., Bradley, D., Garelick, H. & Mara, D.** (1983). Sanitation and disease: health aspects of excreta and wastewater management. J. Wiley, Nueva York., 501 p.
- **Feldman, R.E. & Guardis, M.V.** (1990). Diagnóstico coproparasitológico. Fundamentos, normas, metodología, bioseguridad, control de calidad. Nueva guía práctica. *Revista de la Federación Bioquímica de la Provincia de Buenos Aires*; p. 65.
- **Freire-Santos, F., Oteiza-Lopez, AM., Vergara-Castiblanco, C.A., Ares-Mazas, M.E., Alvarez-Suarez, E., Garcia-Martin, O.** (2000) Detection of *Cryptosporidium* oocysts in bivalve mollusks destined for human consumption. *Journal of Parasitology*; 86:853-854
- **Fryauff, J.D., Krippner, R., Prodjodipuro, P., Ewald, C., Kawengian, S., Pegelow, K., Yun, T. Heydwofff-Wehnert, C., Oyoyo, B., Rainer, G.** (2000). *Cyclospora cayetanensis* among expatriate and indigenous populations of West Java, Indonesia. *Emerging Infectious Diseases*; 5(4): 585-588.
- **Fülleborn, F.** (1920). Ueber die Anpassung der Nematoden an den Parasitismus und den Infektionsweg bei Askaris und anderen Faderwürmern des Menschen. *Archiv für Schiffs-und Tropen-Hygiene, Pathologie und Therapie Exothischer Krankheiten.*; 24: 340-347.
- **García Pérez, J.**(2001). Morbilidad del niño inmigrante. XIV Congreso Nacional de Pediatría Social. Las Palmas. *Anales Españoles de Pediatría*; 54: 420-421.
- **Gatei, W., Ashford, R.W., Beeching, N.J., Kamwati, S.K., Greensill, J. and Hart, C.A.** (2002). *Cryptosporidium muris* infection in an HIV-infected adult, Kenya. *Emerging Infectious Diseases*; 8:204-206.
- Giraldo, RA.** (1997). Papel de estresantes inmunológicos en inmunodeficiencia. *IATREIA* (Universidad de Antioquia, Facultad de Medicina, Medellín, Colombia); 10:62-76.
- Gómez-Couso, H., Méndez-Hermida, F., Ares-Mazas, E.** (2006). Levels of detection of *Cryptosporidium* oocysts in mussels (*Mytilus galloprovincialis*) by IFA and PCR methods. *Veterinary Parasitology*; 141(1-2):60-5.
- Gomori, G.** (1950). A rapid one-step trichrome stain. *American Journal of Clinical Pathology*; 20:661.663.
- Gonzales-Mugaburu, L.** (1956). Encuesta de parásitos intestinales en 615 escolares del Rímac. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*; Vol. 10, No. 2.

- González, J., Umaña, C., Morales, M.** (1996). Incidencia parasitaria referida al Centro de Salud de Coronado. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*; 53: 153-155.
- Graham, C.F.** (1941). A device for the diagnosis of *Enterobius* infection. *American Journal of Tropical Medicine*; 21:159-61.
- Guignard, S., Arienti, H., Freyre, L.** (2000). Prevalence of enteroparasites in a residence for children in the Cordova Province, Argentina. *European Journal of Epidemiology*; 16: 287-93.
- Hadju, V., Satriano Abadi, K., Stephenson, L.S.** (1997). Relationships between soil-transmitted helminthiases and growth in urban slum schoolchildren in Ujung Pandang, Indonesia. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*; 48: 85-93.
- Hagel, I., Lynch, N.R., Di Prisco, M.C., Pérez, M., Sánchez, J.E., Pereyra, B.N., Sanabria, I.S.** (1999). Helminthic infection and anthropometric indicators in children from a tropical slum: Ascaris reinfection after anthelmintic treatment. *Journal of Tropical Pediatrics*; 45: 215-220.
- Herrera, J. and Obeso, J.** (1987). Presencia de protozoarios y helmintos de interés sanitario en verduras expandidas en mercados de Lima Metropolitana. *Tesis Farmacia y Bioquímica*. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 45 p.
- Horwitz, A.** (1989). El costo de la malnutrición. En: Organización Panamericana de la Salud, eds. *Vigilancia alimentaria y nutricional en las Américas*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; Pp. 1954. (*Publicación Científica, 516*).
- Iannacone, J., Benites, M.J. y Chirinos, L.** (2006). Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú. *Parasitología Latinoamericana*. 61: 54-62.
- Ibáñez, N.H., Jara, C.C., Guerra, A.M., Díaz, E.L.** (2004). Prevalencia del enteroparasitismo en escolares de comunidades nativas del Alto Marañón, Amazonas, Peru. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*; 21: 126-33.
- Infanzon, E.H., Ango, A.H.** (2000). Asociaciones parasitarias frecuentes en una zona hiperendémica de enteroparasitismo Valle del Rio Apurimac-Ayacucho. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 20.
- INACG.**(2004). Déficit de hierro en edad temprana: Desafíos y Avances. Simposio 2004 del Grupo Consultor Internacional de Anemia Nutricional, Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).**(1996). Programa de Encuestas de Demografía y Salud (DHS). Macro Internacional Inc. Calverton MD EEUU. Informe preliminar de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES).

- Johnson, D.W., Pieniazek, N.J., Griffin, D.W., Misener, L. and Rose, J.B.** (1995). Development of a PCR protocol for sensitive detection of *Cryptosporidium* oocysts in water samples. *Applied and Environmental Microbiology*; 61: 3849–3855.
- Juscamaita, C.C. and Ango, A.H.** (2000). Enteroparasitismo en niños menores de 5 años con desnutrición-Ayacucho (2750 msnm), 1997. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p.16.
- Kancha, S., Cuzcazo, M., Recavarren, M.E., Valderrama, D.F.** (2000). Enteroparasitosis y anemia en una población escolar de Quillabamba-La Convención, Cusco. *Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología*. Lima. 26 p.
- Kato, K. and Miura, M.** (1954). Comparative examinations. *Japanese Journal of Parasitology*; 3:35.
- Katz, N., Chaves, A., Pellegrino, J.** (1972). A simple device for quantitative stool thick-smear technique in *Schistosoma mansoni*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*; 14:397-400.
- Larrea, C.M., Zamora, G.C., Díaz, F.C., López, O.** (2002). Prevalencia de enteroparásitos en niños de 03 a 05 años, en relación a la edad y sexo. Tumbes, Perú. 2001. *Resúmenes del V Congreso Peruano de Parasitología*; Trujillo, Perú.
- LeChevallier, M.W., Norton, W.D., Siegel, J.D., Abbaszadegan, M.** (1995). Evaluation of the immunofluorescence procedure for detection of *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocysts in water. *Applied and Environmental Microbiology*; 61: 690-7.
- Li, X., Guyot, K., Dei-Cas, E., Mallard, J.P., Ballet, J.J., Brasseur, P.** (2006). *Cryptosporidium* oocysts in mussels (*Mytilus edulis*), from Normandy (France). *International Journal of Food Microbiology*; 108(3):321-5.
- Liñan-Abanto, R. and Jara, C.A.** (1995). Frecuencias y aspectos epidemiológicos del parasitismo intestinal por helmintos en escolares de Paiján-Perú. *Libro de Resúmenes del II Congreso Peruano de Parasitología*. Trujillo, Perú; p. 11.
- Liu, L.X. and Weller, P.F.** (1993). Strongyloides and other intestinal nematode infections. *Infectious Disease Clinics of North America*; 7: 655-82.
- Lumbreras, H., Cantella, R., Burga, R.** (1962). Acerca de un procedimiento de sedimentación rápida para investigar huevos de *Fasciola hepática* en las heces. Su evaluación y uso en el campo. *Revista Médica Peruana*; 31: 167-174.
- Maco, V., Marcos, L.A., Terashima, A., Samalvides, F., Gotuzzo, E.** (2002). Distribución de la enteroparasitosis en el altiplano peruano: estudio de 6 comunidades rurales del departamento de Puno, Perú. *Revista de Gastroenterología del Perú*; Vol. 22, No. 4.
- Marcos, L., Maco, V., Terashima, A.** (2000). Enteroparasitosis en poblaciones rural y urbana en la provincia de Sandia, Departamento de Puno, Perú. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 89.

- Marcos-Raymundo, L.A., Maco, V., Terashima, A., Samalvides, F., Miranda, E., Tantalean, M., Espinoza, J.R., Gotuzzo, E.** (2004). Hiperendemicidad de fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por *Fasciola hepática*. *Revista de Gastroenterología del Perú*; Vol. 24, No. 2.
- Mayer, C.L. y Palmer, C.J.** (1996). Evaluation of PCR, nested PCR, and fluorescent antibodies for detection of Giardia and Cryptosporidium species in wastewater. *Applied and Environmental Microbiology*; 62(6): 2081-2085.
- Mercado, R., Castillo, D., Muñoz, V.** (2003). Enteroparasitosis en escolares de la Comuna de Colina, Región Metropolitana, Santiago, Chile. *Libro de Resúmenes del XVI Congreso Latinoamericano de Parasitología*. La Paz- Bolivia; p.73.
- Michelli, E., De Donato, M.** (2001). Prevalencia de *Blastocystis hominis* e habitantes de río Caribe, Estado de Sucre, Venezuela. *Saber*; 13: 105-12.
- Ministerio de Salud, Perú.** (1983). II Seminario Taller: Vigilancia, prevalencia y control de las infecciones parasitarias intestinales. Lima: Instituto Nacional de Salud (INS).
- Monge, R., Chinchilla, M., Reyes, L.** (1995). Presencia de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica. *Journal of Food Protection*; 59 (2): 202-204.
- Mora, J.O., Mora, L.M.** (1997). Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe: anemia ferropriva. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Motarjemi, Y., Käferstein, F., Moy, G., Quevedo F.** (1994). Alimentos de destete contaminados: Un importante factor de riesgo de diarrea y malnutrición asociada. *Boletín de la Oficina Sanitaria de Panamá*; 116:313-327.
- Muñiz Pareja, F.** (1995). Parásitos en lodos para composta derivados del tratamiento de aguas servidas del Rio Huataney-Cusco. *Libro de Resúmenes del II Congreso Peruano de Parasitología*. Trujillo, Perú: p. 30.
- Murga-Gutiérrez, S., Ara-Rojas, S.** (1995). Formas parasitarias infectantes del hombre en *Lactuca sativa* "lechuga" cultivada en el distrito de Simbal, Trujillo-Perú. *Boletín Peruano de Parasitología*; 11:35-38.
- Najera, J., Gonzales, W., Granda, C., Callirgos, E., Ligarda, J.** (2000). Relación entre enteroparasitosis y anemia ferropénica en la provincia de Puerto Inca y Departamento Huanuco. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 116.
- Noordeen, F., Faizal, A.C., Rajapakse, R.P., Horadagoda, N.U., Arulkantha, A.** (2001). Excretion of *Cryptosporidium* oocysts by goats in relation to age and season in the dry zone of Sri Lanka. *Veterinary Parasitology*; 99(1): 79-85.

- O'Lorcain, P.O., Holland, C.V.** (2000). The public health importance of *Ascaris lumbricoides*. *Parasitology*; 121: S51-S71.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.** (2001). El nuevo mapa de nutrición de la FAO revela un fuerte desequilibrio en la disponibilidad de alimentos entre países ricos y pobres. *Comunicado de prensa 98/70*. Roma.
- Organización Mundial de la Salud.**(1970). Anemias nutricionales. Ginebra: OMS; (*Estudio Básico. No. 24*).
- Organización Panamericana de la Salud,** Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la OMS. *La salud en las Américas Edición del 2002*. Publicación Científica y Técnica N° 587 Volumen II.
- Ortega, Y.R., Roxas, C.R., Gilman, R.H., Miller, N.J., Cabrera, L., Taquiri, C., Sterling, C.R.** (1997). *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 57(6): 683-6.
- Pajuelo, C.G., Lujan, R.D., Paredes, P.B.** (2005). Estudio de enteroparásitos en el Hospital de Emergencias Pediátricas, Lima-Perú. *Revista Médica Herediana*.16: 178-83
- Palmer, C.J., Xiao, L., Terashima, A., Guerra, H., Gotuzzo, E., Saldias, E., Bonilla, J.A., Zhou, L., Lindquist, A., Upton, S.J.** (2003). *Cryptosporidium muris*, a rodent pathogen, recovered from a human in Perú. *Emerging Infectious Diseases*; 9(9):1174-6.
- Pan American Health Organization.** (1998). Health in the Americas. Washington, D.C.: PAHO.
- Parra, P.V., Paco, N.O., Guzmán, G.** (2000). Parasitosis intestinal. Sintomatología y su relación con saneamiento ambiental en niños de 4 a 11 años de Laramate. *Libro de Resúmenes del IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 102.
- Pollitt, E., Leibel, R., Greenfield, D.B.** (1983). Iron deficiency and cognitive test performance in preschool children. *Nutrition an Behavior*; 1:137-146.
- Ponce-Macotela, M., Peralta-Abarca, G.E., Martínez-Gordillo, M.** (2005). Giardia intestinalis and other zoonotic parasites: Prevalence in adult dogs from the southern of Mexico City. *Veterinary Parasitology*; 131(1-2): 1-4.
- Programa Nacional de Tratamientos Masivos Antiparasitarios.** (2004). *Boletín PROAPS*. Vol (2): N° 14.
- Programa PROSAGUAS/USAID.** CARE Internacional El Salvador / INCAP-OPS. (2000). Patógenos intestinales aislados en muestras fecales de niños menores de cinco años de edad, con diarrea y sin diarrea, de las comunidades del Municipio de Osicala, Departamento de Morazán, El Salvador.

- Prual, A., Daouda, H., Develoux, M., Sellin, B., Galan, P., Hercberg, S.** (1992). Consequences of *Schistosoma haematobium* infection on the iron status of schoolchildren in Niger. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 47:291-97.
- Quevedo, F; Michanica, S; González, S.** (1990). Actualización de enfermedades transmitidas por alimentos. Washington, D.C.; OPS. 25 p.
- Ritchie, L.S.** (1948). An ether sedimentation technique for routine stool examination. *Bull US Army Medecine Department.*; 8:326.
- Robertson. L.J., Campbell, A.T., Smith, H.V.** (1993) In vitro excystation of *Cryptosporidium parvum*. *Parasitology*; 106:13–19.
- Rodríguez-Hernandez, J., Canut-Blasco, A., Martín-Sánchez, A.M.** (1996). Seasonal Prevalences of *Cryptosporidium* and *Giardia* Infections in Children Attending Day Care Centres in Salamanca (Spain) Studied for a Period of 15 Months *European Journal of Epidemiology*; 12(3): 291-295.
- Rodríguez-Rosales, C.S., Jara, C.A.** (1994). Frecuencia y aspectos epidemiológicos del parasitismo por helmintos intestinales en la población infantil de “Wichansao” Trujillo-Perú. *Rebiol*; 14(1-2):35-46.
- Sánchez, N.P.** (2000). Epidemiología del parasitismo intestinal infantil en el Callao. *Libro de Resúmenes IV Congreso de Parasitología*. Lima, Perú; p. 36.
- Sarabia-Arce, S., Salazar-Lindo, E., Gilman, R.H., Naranjo, J. Miranda, E.** (1990). Case control study of *Cryptosporidium parvum* infection in Peruvian children hospitalized for diarrhea: possible association with malnutrition and nosocomial infection. *The Pediatric Infectious Disease Journal*; 9:627-631.
- Severino, R.; Morales, E.; Soko, A.; Zubiarte, P.** (1995). Parásitos de *Dosidicus gigas* “Pota” del mar peruano. *Libro de Resúmenes II Congreso Peruano de Parasitología*. Trujillo, Perú; p. 29.
- Sheater, L.** (1923). The detection of intestinal protozoa and mange parasites by flotation technique. *Journal of Comparative Pathology*; 36: 266-275.
- Silberman, J.D., Sogin, M.L., Leipe, D.D. & Graham Clark, C.** (1996). Human parasite finds taxonomic home. *Nature*, 380:398.
- Soave, R. and Armstrong, D.** (1986). *Cryptosporidium* and *Cryptosporidiosis*. *Reviews of Infectious Diseases*; 8: 1012-1023.
- Soriano, S.V., Manacorda, A.M., Pierangeli, N.B.** (2005). Parasitosis intestinales y su relación con factores socioeconómicos y condiciones de hábitat en niños de Neuquen, Patagonia, Argentina. *Parasitología Latinoamericana*; 60: 154-61.

- Speck, M.** (1984). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association, Washington D. C., 914 p.
- Steen, K.; Damsgaard, E.** (2004). The giardia epidemic in 2004 and out-of-hours in Bergen. *Tidsskr Nor Lægeforen*; 127(2):187-9.
- Stephenson, L.S., Latham, M.C., Adams, E.J., Kinoti, S.N., Pertet, A.** (1993). Physical fitness, growth and appetite of Kenyan school boys with hookworm *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* infections are improved four months after a single dose of albendazole. *Journal of Nutrition*; 123: 1036-1046.
- Sterling, CR; Gilman, RH; Sinclair, NA; Cama, V; Castillo, R, Díaz, F.** (1991). The role of breast milk in protecting urban Peruvian children against cryptosporidiosis. *Journal of Protozoology*; 38: 23S-25S.
- Stoltzfus RJ, Albonico M, Chwaya HM.** (1996). Hemoquant determination of hookworm related blood loss and its role in iron deficiency in African children. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*; 55:399-404
- Sulaiman, I.; Bern, C.; Gilman, R.; Cama, V.; Kawai, V.; Varga, D.; Ticona, E.; Vivar, A.; Xiao, L.** (2003). A molecular biologic study of *Enterocytozoon bieneusi* in HIV-infected patients in Lima, Perú. *Journal of Eukaryotic Microbiology*; 50: 591-6.
- Tananta, I., Chávez, A., Casas, E., Suárez, F., Serrano, E.** (2004). Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*; Vol. 15, No. 2.
- Tello, C.R.** (1988). Empleo de una nueva técnica parasitológica rápida de sedimentación espontánea en el diagnóstico de protozoarios y helmintos. V *Jornadas Científicas. UPCH.* Lima. p 238.
- Torres-Portugal, M. y Campos, E.** (1960). Encuesta de parasitosis intestinal en niños de edad preescolar en la ciudad de Arequipa. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*; Vol. 13, No. 1-2.
- UNICEF.** (1999). El estado de salud infantil: Una emergencia silenciosa. Nueva York.
- UNICEF** (2001). The state of the world's children. [www.unicef.org/sowc01/tables/](http://www.unicef.org/sowc01/tables/).
- Vargas, F; Jara, C; Castillo, R.** (1987). Protozoarios y helmintos intestinales en pobladores de Trujillo, Perú. *Rebiol*; 6: 3-14.
- Wheathey, W.** (1951). A rapid staining for intestinal amoebae and flagellates. *American Journal of Clinical Pathology*; 21:990-991.

- Wheeler, C., Vugia, D.J., Thomas, G., Beach, M.J., Carnes, S., Maier, T., Gorman, J., Xiao, L., Arrowood, M.J., Gillis, D., Werner, S.B. (2007). Outbreak of cryptosporidiosis at a California waterpark: employee and patron roles and the long road towards prevention. *Epidemiology and Infection*; 135 (2):302-10.
- WHO (1996). Fighting disease, fostering development. World Health Organization, Geneva.
- WHO/UNICEF/UNU. (2001). Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- Willis, H.H. (1921). A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *The Medicine Journal of Australia*.; 11: .375-376.
- Woolcott, O. y Zagaceta, J. (2002). Resultados de exámenes coprológicos en estudiantes universitarios con sintomatología de parasitosis intestinal, Piura-Perú. *Revista Peruana de Epidemiología*; 11(1).
- World Health Organization. (1986). Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*; 64: 929-941
- Xiao, L., Bern, C., Limor, J., Sulaiman, I., Roberts, J., Checklev, W., Cabrera, L., Gilman, R.H., Lal, A.A. (2001). Identification of 5 types of *Cryptosporidium* parasites in children in Lima, Perú. *Journal of Infectious Disease*; 183(3):492-7.
- Xiao L, Escalante L, Yang C, Sulaiman I, Escalante A, Montali R, Fayer R, Altaf A. (1999a) Phylogenetic análisis of *Cryptosporidium* parasites based on the small subunit rRNA gene locus. *Applied and Environmental Microbiology*; 65:1578–1583.
- Xiao L, Morgan U, Limor J, Escalante A, Arrowood M, Shulaw W, Thompson R, Fayer R, Altaf A. (1999b). Genetic diversity within *Cryptosporidium parvum* and related *Cryptosporidium* species. *Applied and Environmental Microbiology*; 65:3386–3391
- Xiao, L., Singh, A., Limor, J., Graczyk, T. K., Gradus, S., Lal, A. (2001). Molecular Characterization of *Cryptosporidium* Oocysts in Samples of Raw Surface Water and Wastewater. *Applied and Environmtal Microbiology*; 67: 1097-1101.
- Zeigler, R. G. (1993). Vegetables, fruits and carotenoides and the risk of cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*; 53: 251-259.
- Ziehl, F.H.P. (1882). Zur Färbung des Tuberkelbacillus. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*; 8:451.
- Zumarán, C.(1996). Calidad del Agua: Problemática en el Perú. *Agua y Riego*, No. 6, Suplemento No. 6, Lima, Perú.