

**UNIVERSITAT
DE
VALÈNCIA**



**FACULTAT
DE
FARMÀCIA**

TESIS DOCTORAL

REALIZADA EN EL DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO DEL INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA Y EN EL DEPARTAMENT DE BIOLOGIA CEL·LULAR I PARASITOLOGIA DE LA FACULTAT DE FARMÀCIA DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**Programa Oficial de Postgrado en Enfermedades Infecciosas
(Valencia, España)**

**PARASITISMO INTESTINAL EN POBLACIÓN
INFANTIL DE LOS DEPARTAMENTOS
DEL PACÍFICO NICARAGÜENSE**

por

ALEYDA DEL CARMEN PAVÓN RAMOS

Directores

Dr. ANTONIO MARCILLA DÍAZ

Profesor Titular de Parasitología

Departament de Biologia Cel·lular i Parasitologia

Facultat de Farmàcia, Universitat de València

y

Dr. JOSÉ GUILLERMO ESTEBAN SANCHIS

Profesor Titular de Parasitología

Departament de Biologia Cel·lular i Parasitologia

Facultat de Farmàcia, Universitat de València

Valencia, 2014

DEPARTAMENT DE BIOLOGIA CEL·LULAR I PARASITOLOGIA

Los abajo firmantes **Dr. ANTONIO MARCILLA DÍAZ** y **Dr. JOSÉ GUILLERMO ESTEBAN SANCHÍS**, Profesores Titulares del Área de Parasitología del Departament de Biologia Cel·lular i Parasitologia de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València, por la presente:

CERTIFICAN: Que Dña. **ALEYDA DEL CARMEN PAVON RAMOS** ha realizado la Tesis Doctoral titulada "PARASITISMO INTESTINAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE LOS DEPARTAMENTOS DEL PACIFICO NICARAGÜENSE" en el Departamento de Bioanálisis Clínico del Instituto Politécnico de la Salud de Nicaragua y en el Departament de Biologia Cel·lular i Parasitologia de la Universitat de València, con el fin de optar al grado de Doctor en Farmacia.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firman la presente en Valencia a 15 de Octubre de 2013.

Fdo: Dr. A. Marcilla Díaz

Fdo.: Dr. J.G. Esteban Sanchis

PAVON RAMOS, ALEYDA DEL CARMEN, 2013.- "PARASITISMO INTESTINAL EN POBLACIÓN INFANTIL DE LOS DEPARTAMENTOS DEL PACÍFICO NICARAGÜENSE". TESIS DOCTORAL (DIRS. DR. A. MARCILLA DIAZ Y DR. J.G. ESTEBAN SANCHÍS), FACULTAT DE FARMÀCIA, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA, VALÈNCIA, 166 pp.

Formando parte de los estudios encaminados al conocimiento del parasitismo intestinal en la población infantil nicaragüense, la presente Tesis Doctoral tiene como objetivo básico abordar el parasitismo intestinal en los diferentes Departamentos que conforman la Región Pacífico, excepción hecha del Departamento de Managua. Para ello se ha estudiado coparazitológicamente un total de 1881 sujetos (939 niños y 942 niñas), de edades comprendidas entre 0 y 15 años, procedentes de los Departamentos de Chinandega, León, Masaya, Carazo, Granada y Rivas. El espectro enteroparasitario ha quedado conformado por un mínimo de 20 especies (13 de protozoos y 7 especies de helmintos). Desde el punto de vista cuantitativo, el 83,6% de la población estudiada presentó parasitación por al menos una especie, siendo la prevalencia de parasitación por protozoos significativamente superior a la de helmintos (81,0% vs 19,5%). *Blastocystis hominis* resultó ser la especie de protozoo más prevalente (60,8%), seguido de *Giardia intestinalis* (33,3%), *Entamoeba coli* (31,6%) y *Endolimax nana* (27,1%). Las restantes especies de protozoos, excepción hecha de *Entamoeba hartmanni* (15,2%), no superaron el 10% de parasitación. Dentro del grupo de los helmintos, *Trichuris trichiura* ha sido la especie más prevalente (12,4%), seguido de *Ascaris lumbricoides* (7,8%) e *Hymenolepis nana* (3,7%), mientras que las restantes especies apenas alcanzan el 1%. Se ha llevado a cabo un análisis epidemiológico de los resultados obtenidos en función del sexo y de los diferentes grupos de edad establecidos (infantes, escolares y adolescentes), así como en relación al tipo de población objeto de estudio (procedencia urbana vs rural), obteniéndose diferencias estadísticamente significativas en algunas variables. El predominio del multiparasitismo sobre el monoparasitismo (59,1% vs 24,5%) ha sido evidente, con un predominio del parasitismo por 2 especies (24,5% de los multiparasitados), seguido de 3 especies (22,9%), hasta un máximo de 8 especies diferentes (0,2%). En el presente estudio se concluye resaltando la relevancia de los programas de diagnóstico y desparasitación asumidos por Nicaragua, si bien conviene continuar, no descuidar o incluso implantar donde no se lleve a cabo, la desparasitación masiva de helmintos, e incluso de protozoos, que se realiza en el marco de las jornadas de vacunación. Además, estos resultados van a poder permitir al gobierno nicaragüense plantearse estrategias de intervención, a nivel local, regional o nacional, encaminadas a impulsar programas de educación sanitaria y de mejora de las condiciones de vida de la población en general, y de la población infantil en particular.

PALABRAS CLAVE

Enteroparásitos, protozoos, helmintos, espectro parasitario, prevalencia de parasitación, multiparasitismo, factores epidemiológicos, Chinandega, León, Masaya, Carazo, Granada, Rivas, Departamentos, Nicaragua.

ÍNDICE	
AGRADECIMIENTOS	1
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	9
CAPÍTULO PRIMERO: MATERIAL	13
1.- MATERIAL	13
1.1.- PROCEDENCIA DEL MATERIAL ANALIZADO: NICARAGUA	13
1.1.1.- ZONA DE ESTUDIO: REGIÓN DEL PACÍFICO	17
1.1.1.1.- DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA	19
A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	20
B) POBLACIÓN ESTUDIADA	21
B.1) URBANA.....	21
B.2) RURAL.....	22
1.1.1.2.- DEPARTAMENTO DE LEÓN	24
A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	24
B) POBLACIÓN ESTUDIADA	26
B.1) URBANA.....	26
B.2) RURAL.....	27
1.1.1.3.- DEPARTAMENTO DE MASAYA	29
A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	29
B) POBLACIÓN ESTUDIADA	29
B.1) URBANA.....	30
B.2) RURAL.....	31
1.1.1.4.- DEPARTAMENTO DE CARAZO	33
A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	33
B) POBLACIÓN ESTUDIADA	35
B.1) URBANA.....	35
B.2) RURAL.....	36
1.1.1.5.- DEPARTAMENTO DE GRANADA	37
A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	39
B) POBLACIÓN ESTUDIADA	40
B.1) URBANA.....	40
B.2) RURAL.....	41
1.1.1.6.- DEPARTAMENTO DE RIVAS	42
A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	43
B) POBLACIÓN ESTUDIADA	45
B.1) URBANA.....	45
B.2) RURAL.....	46
1.1.1.7.- EN EL GLOBAL DE LOS DEPARTAMENTOS	48
CAPÍTULO SEGUNDO: MÉTODOS Y TÉCNICAS	49
2.- MÉTODOS Y TÉCNICAS	49
2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	49

2.1.1.- APROBACIÓN DEL ESTUDIO POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES	49
2.1.2.- RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE ENCUESTAS ..	49
A) INFORMACIÓN DE LA NATURALEZA DEL ESTUDIO.....	49
B) SOLICITUD DE COLABORACIÓN	50
C) RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS.....	50
2.1.3.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS	52
2.2.- CONSIDERACIONES PARTICULARES	52
2.2.1.- DE ÍNDOLE LABORATORIAL.....	52
2.2.1.1.- MUESTRAS FECALES EN EL PAÍS DE ORIGEN	53
A) FIJACIÓN.....	53
B) FILTRACIÓN.....	53
C) TRANSPORTE.....	53
2.2.1.2.- MUESTRAS FECALES EN EL LABORATORIO DE PARASITOLOGIA DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA	54
A) VISIÓN DIRECTA.....	54
B) FORMOL-ACETATO DE ETILO MODIFICADO.....	55
C) ZIEHL-NEELSEN MODIFICADO	55
2.2.2.- DE ÍNDOLE ESTADÍSTICO	56
2.2.2.1.- BASE DE DATOS.....	56
2.2.2.2.- TABULACIÓN DE RESULTADOS.....	56
2.2.2.3.- METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO	57
2.2.2.3.1.- ESTADÍSTICA	57
A) ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	57
B) ESTADÍSTICA INFERENCIAL	58
B.1) ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS: CHI-CUADRADO.....	59
 CAPÍTULO TERCERO: RESULTADOS.....	61
3.- RESULTADOS	61
3.1.- EN CADA UNO DE LOS DEPARTAMENTOS ESTUDIADOS.....	61
3.1.1.- DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA	62
3.1.1.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN.....	62
3.1.1.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO	62
A) POR SEXO.....	63
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	64
3.1.1.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	65
A) POR SEXO.....	66
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	67
3.1.1.2.- MULTIPARASITISMO	68
3.1.2.- DEPARTAMENTO DE LEÓN	70
3.1.2.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN.....	70
3.1.2.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO	70
A) POR SEXO.....	71
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	72
3.1.2.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	73

A) POR SEXO.....	74
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	75
3.1.2.2.- MULTIPARASITISMO	76
3.1.3.- DEPARTAMENTO DE MASAYA	78
3.1.3.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN.....	78
3.1.3.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO	78
A) POR SEXO.....	79
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	80
3.1.3.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	81
A) POR SEXO.....	82
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	83
3.1.3.2.- MULTIPARASITISMO	84
3.1.4.- DEPARTAMENTO DE CARAZO	86
3.1.4.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN.....	86
3.1.4.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO	86
A) POR SEXO.....	87
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	88
3.1.4.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	89
A) POR SEXO.....	90
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	91
3.1.4.2.- MULTIPARASITISMO	92
3.1.5.- DEPARTAMENTO DE GRANADA	94
3.1.5.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN.....	94
3.1.5.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO	94
A) POR SEXO.....	95
3.1.5.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	97
A) POR SEXO.....	99
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	100
3.1.5.2.- MULTIPARASITISMO	101
3.1.6.- DEPARTAMENTO DE RIVAS	103
3.1.6.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN.....	103
3.1.6.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO	103
A) POR SEXO.....	104
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	104
3.1.6.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO	105
A) POR SEXO.....	106
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	107
3.1.6.2.- MULTIPARASITISMO	108
3.2.- EN EL TOTAL DE LOS DEPARTAMENTOS ESTUDIADOS	111
3.2.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN	111
3.2.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO.....	111
A) POR SEXO.....	116
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	117

3.2.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO.....	118
A) POR SEXO.....	119
B) POR GRUPOS DE EDAD.....	121
3.2.2.- MULTIPARASITISMO.....	126
CAPÍTULO CUARTO: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	127
4.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	127
4.1.- DISCUSIÓN	127
4.1.1.- EN RELACIÓN AL ESTUDIO REALIZADO	127
4.1.2.- EN RELACIÓN A OTROS ESTUDIOS NICARAGÜENSES	138
4.1.3.- EN RELACIÓN A OTROS ESTUDIOS REALIZADOS EN OTROS ESCENARIOS PRÓXIMOS	144
4.2.- CONCLUSIONES	149
BIBLIOGRAFÍA.....	151

AGRADECIMIENTOS

Una vez concluida la presente Tesis Doctoral deseo expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que de forma directa o indirecta han intervenido en la realización de este trabajo.

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. JOSÉ GUILLERMO ESTEBAN SANCHIS, Profesor Titular del Departament de Biologia Celular i Parasitologia de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València, primero porque tuve el honor de ser su alumna en el "Master Internacional en Enfermedades Parasitarias Tropicales", donde su pasión por los enteroparásitos fue lo que me motivó a dirigir mi que hacer, como Profesora en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Managua, Nicaragua), de cara a la investigación. Posteriormente me integró en su equipo de investigación y gracias al convenio entre la UNAN-Managua y la Universitat de València se ha podido trabajar con la población infantil nicaragüense. Y ya finalmente, aunque no menos importante, por haber aceptado la dirección de esta Tesis y haberme dado la oportunidad de conocer con mayor profundidad el diagnóstico coproparasitológico en conjunción con la responsabilidad del trabajo bien hecho en equipo al amparo de la Cooperación Internacional, y así poder alcanzar más que una meta un sueño que sin su oportuna intervención no hubiese sido posible. Le agradezco, además, su incondicional apoyo y constante preocupación en el ámbito científico y personal. En Guillermo se puede decir que "más que tutor es un amigo".

En segundo lugar, es necesario mencionar al Dr. ANTONIO MARCILLA DIAZ, Profesor Titular del Departament de Biologia Celular i Parasitologia de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València, a quien aprecio mucho por sus oportunos consejos, su jovialidad contagiosa y su actitud ante la vida, todo lo cual ha sido muy importante para mí en esta carrera por alcanzar el título de Doctor. Agradezco también el voto de confianza que depositó en mí cuando aceptó ser el director de mi Tesis de Maestría y en especial cuando aceptó ser la contraparte de la Universitat de València en la firma del convenio con la UNAN – Managua, a través de la cual se pudo iniciar todo lo necesario para concluir mi formación doctoral. Gracias Antonio por las largas jornadas compartidas, por enseñarme a conseguir metas y por tu amistad.

Agradecimientos

También desearía expresar mi agradecimiento al Dr. RAFAEL TOLEDO NAVARRO y a la Dra. CARLA MUÑOZ ANTOLI-CANDELA, ambos Profesores Titulares del Departament de Biologia Celular i Parasitologia de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València, por el papel tan activo en las expediciones realizadas a Nicaragua, así como por las numerosas horas invertidas en la recolección de las muestras biológicas. A Rafa, que a su vez fue codirector de la Tesis de Maestría, expresarle mi más profundo agradecimiento y manifestarle lo agradable que ha sido para mi su compañía, durante mi estancia en Valencia, en un contexto de convivencia armoniosa y alegre. Con mucho cariño y el corazón lleno de sentimiento quiero expresar mi gratitud a Carla, por su compañía, por su colaboración durante las largas jornadas del trabajo de laboratorio, por sus oportunas intervenciones, por su actitud positiva y animosa que en momentos de flaqueza fueron fuente de ánimo y luz, y muy especialmente por su papel activo y primordial en la recta final de todo este Trabajo. Que en estas líneas quede constancia de mi gratitud y de mi admiración a su abnegable labor como profesional, como mujer y como amiga, ya que su saber estar implicó el compartir también la vida.

Aprovecho este momento para agradecer a la Dra. MONICA GONZALBO MONFORT el trabajo conjunto realizado en el Departament de Biologia Celular i Parasitologia, a lo largo de las diferentes cortas estancias que llevé a cabo en la Universitat de València. Sus oportunas sugerencias en el desarrollo de las diferentes etapas de la elaboración de esta Tesis deben ser motivo de reconocimiento. Asimismo, cabe expresar un sincero agradecimiento a Dña. SUSANA BELDA RUSTARAZO, Licenciada en Farmacia, por su participación en una de las expediciones, así como en el atareado trabajo de laboratorio en el Departamento.

No puedo dejar de expresar mi más sincera gratitud a los demás Profesores del Área de Parasitología del Departament de Biologia Celular i Parasitologia de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València: Dr. SANTIAGO MAS COMA, Dra. M^a DOLORES BARGUES CASTELLO, Dra. M^a ADELA VALERO ALEIXANDRE, Dra. M^a TERESA GALAN PUCHADES y al Dr. MARIUS VICENT FUENTES i FERRER, por los buenos momentos en el trato diario.

Una mención especial a la Dra. MARIA TRELIS VILLANUEVA y al Dr. ANTONI MARIN i PÉREZ, por quienes siento un gran afecto. A ambos recordarles que además

de compañeros serán siempre amigos. Asimismo, no sería correcto dejar de expresar un cariñoso agradecimiento a todos los compañeros, Licenciados y Doctorandos, con los que he coincidido en algún momento de mi estancia en el Departamento, con los cuales he compartido arduas tareas experimentales llevadas adelante con alegría y dedicación; y aunque con otros ha sido menos el tiempo compartido, igualmente ha sido enriquecedora su cordialidad. Gracias a la Dra. ANA ESPERT FERNÁNDEZ, Dra. INES CARPENA HERNÁNDEZ, Dr. JOSE ENRIQUE DE LA RUBIA, Dra. VICKY PERIAGO ROSES, Dra. DEBORA DO ROCIO KLISIOWICZ, Dra. SANDRA SAIZ ELIPE, Dr. JOSÉ MANUEL LATORRE ESTÍVALIS, Dr. JAVIER SOTILLO GALLEGO, Dra. MELISSA HIGÓN VALERO, Dr. PATRICIO ARTIGAS BASCUR, Dr. IGNACIO PÉREZ CRESPO, Lic. AMPARO VIDAL LAPIEDRA, y por último, por ser la más especial, a la Dra. CAROLINA GONZALEZ RAMIREZ, Profesora Titular de la Universidad de los Andes en Mérida (Venezuela), porque su legado en la investigación sirvió de guía para culminar este trabajo con éxito.

Un reconocimiento especial a los Oficiales de Laboratorio, tanto otrora como en la actualidad, por velar por que todo el material esté a punto para ser utilizado. Así, mi agradecimiento a la Dra. IRLA RENATA KOMODA FUNATSU y a Dña. ARACELI TERRONES, a la que considero una excelente persona. También se debe reconocer la eficiente labor administrativa llevada a cabo por los Administrativos, Dña. PILAR NAVARRO MONTAÑÉS, Dña. M^a CARMEN PARDO ABRIL y D. CLEMENTE BAÑULS RODILLA, y que ha permitido que todos los trámites necesarios para la presentación y defensa de esta Tesis Doctoral siguieran la vía adecuada.

Mi especial agradecimiento va a mis estudiantes, quienes por muchos años han sido el blanco de mi labor, y cuyo legado ha permitido la consolidación de una afectuosa y entrañable amistad. A mis queridos compañeros de trabajo, muy en especial a mi querida amiga LORENA ORTEGA, que nunca dudó en brindarme su apoyo incondicional y siempre me animó en continuar cosechando éxitos, a Dña. BERTILDA DELGADO y D. JUAN FRANCISCO ROCHA, Directores en diferentes periodos de tiempo del IPS UNAN Managua, por su apoyo en las gestiones que en su momento se realizaron ante las autoridades pertinentes. Al personal del laboratorio clínico docente del IPS UNAN – Managua; a mi madre Vilma y familiares y amigos, que comparten cada etapa de mi vida y disfrutan con mi alegría.

Agradecimientos

Y finalmente comentar que todo este trabajo, lógicamente, no habría sido posible sin el soporte económico de la línea de investigación de la cual he tenido el privilegio de formar parte. Consecuentemente, se debe plasmar la ayuda recibida por parte del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universitat de València, que al amparo del convenio establecido con la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), habría de permitir el desplazamiento de los Directores de la Tesis para establecer todo los contratos necesarios para llevar a cabo el estudio en cuestión. Asimismo, cabe añadir que parte de este estudio ha sido sufragado al amparo del Proyecto de Cooperación al Desarrollo concedido por la Universitat de València y que además de permitir el desplazamiento de miembros del equipo a Nicaragua, y del mío propio a la Universitat de València, permitió también el establecimiento de un Convenio de Colaboración entre la Fundació General de la Universitat de València y el Instituto Politécnico de la Salud de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (POLISAL UNAN-Managua) para la ejecución de un proyecto de salud de población infantil de diferentes Departamentos de Nicaragua.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Las sociedades humanas siempre se han visto afectadas por enfermedades infecciosas provocadas por agentes etiológicos de distinta índole. Más en concreto, un cuarto de estas enfermedades humanas son debidas a infecciones causadas por el grupo de los protozoos y helmintos parásitos (CLEAVELAND *et al.*, 2001).

En el mundo actual, las enfermedades parasitarias son usualmente asociadas con países subdesarrollados, en vías de desarrollo o de baja renta, mientras que el mundo desarrollado se ha autodefinido durante años como "un mundo sin parásitos/gusanos " (BLOOM & MURRAY, 1992). No obstante, con la aparición e intensificación de hechos sociales y demográficos diferentes (poblaciones inmunocomprometidas, viajes, inmigración, etc.), combinadas con un aumento de la esperanza de la vida, las infecciones parásitas han comenzado a reaparecer sobre el espectro de enfermedades infecciosas en el mundo desarrollado, hasta el punto de que la noción de que "las enfermedades parasitarias humanas son ajenas al mundo desarrollado" es ya una ilusión, y de hecho varias nuevas enfermedades parasitarias han sido identificadas en la última mitad del siglo pasado (JONES *et al.*, 2008).

Actualmente, y de entre las diferentes enfermedades parasitarias humanas, las que afectan al microhábitat intestinal son consideradas como de las principales contribuidoras a la carga de enfermedades globales. Es sobradamente conocido que los parásitos intestinales infectan a la población humana desde tiempos prehistóricos, de forma que ellos han evolucionado con los seres humanos a lo largo de la historia. Esta asociación es todavía tan fuerte como lo era hace 10.000 años (ALUM *et al.*, 2010) y conviene recordar que, de entre el más reciente listado de "enfermedades tropicales olvidadas" que contempla un total de 40, se encuentra un buen número de parasitosis intestinales provocadas por los diferentes grupos parasitarios (protozoos, trematodos, cestodos y nematodos) (HOTEZ & YAMEY, 2009).

La naturaleza no aguda de estas infecciones parasitarias ha contribuido a la percepción de que las enteroparasitosis, aunque comunes, no tienen, por lo general, mucha relevancia para la salud pública hasta el punto de que se le destina un porcentaje bajísimo dentro del montante total destinado a las enfermedades infecciosas en el marco de los grandes Organismos mundiales que invierten en los Proyectos I+D (MORAN *et al.*, 2009 a,b). Este hecho resulta sorprendente dado que la relación entre infección parásita intestinal y desnutrición-malnutrición y retraso en el desarrollo físico y mental están bien documentadas (STEPHENSON, 1994; SIMEON *et al.*, 1995; OBERHELMAN *et al.*, 1998; STEPHENSON *et al.*, 2000; MIGUEL & KREMER, 2004; ERTUG *et al.*, 2007; TAYLOR-ROBINSON *et al.*, 2007; HALL *et al.*, 2008; HOTEZ *et al.*, 2009). Además, esta infección está significativamente correlacionada con niveles bajos de hemoglobina y del volumen corpuscular medio (ANJUM, 2006, 2007) y pueden causar estados anémicos y carencias en vitaminas (A, B₆, B₁₂) y minerales (hierro, calcio, y magnesio), bloquear la absorción de nutrientes y disminuir el estado inmunitario, predisponiendo a enfermedades de etiología diversa. A todo ello, cabría añadir el hecho de que las enteroparasitosis permanecen, a menudo, sin ser detectadas durante años debido al retraso en la aparición de síntomas, lo que puede exacerbar los efectos de desnutrición, circunstancia especialmente preocupante cuando es la población infantil la implicada (VENKATACHALAM & PATWARDHAN, 1953; EL-NOFELY & SHAALAN, 1999; TARLETON *et al.*, 2006).

Dentro de las protozoosis intestinales cabría resaltar, por encontrarse entre las "olvidadas", la amebiasis, la giardiasis y la balantidiasis (SCHUSTER & RAMIREZ-AVILA, 2008; ESCOBEDO *et al.*, 2010; XIMENEZ *et al.*, 2011), de las cuales no existe cifras reales y validadas sobre la incidencia humana mundial. Pero en el mismo grupo de parásitos tampoco cabe olvidar otras protozoosis que, aunque no incluidas en ese epígrafe, sí deben ser consideradas relevantes, como es el caso de la blastocystosis, así como las coccidiosis y las microsporidiosis en general (MATHIS *et al.*, 2005; ALMIRALL *et al.*, 2008; STENSVOLD *et al.*, 2007; FAYER, 2010).

En el grupo de los helmintos destaca el grupo de los nematodos de transmisión por el suelo en donde se incluye las ascariosis, ancylostomatidosis, trichurosis y la strongyloidosis y de las que se han realizado, durante años, estimaciones de prevalencias globales y regionales (CHAN, 1997; CROMPTON, 2000; LAMMIE *et al.*, 2006; BETHONY *et al.*, 2006; BROOKER *et al.*, 2006; PULLAN & BROOKER, 2012). *Ascaris lumbricoides* todavía aparece como el parásito intestinal más común con 807-

1221 millones de personas infectadas y alrededor de 5416 millones de población en riesgo. *Trichuris trichiura* y los Ancylostomatidae gen. sp. (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*) llegan a parasitar de 604 a 795 y de 576 a 740 millones personas, respectivamente, con población en riesgo de 5307 y 5346 millones de personas, respectivamente, mientras que de 30 a 100 millones de personas se considera afectadas de strongyloidosis (HOTEZ *et al.*, 2004; BETHONY *et al.*, 2006).

Las especies implicadas en el parasitismo intestinal ostentan diferentes peculiaridades biológicas, entre las que cabe destacar que la mayoría de las especies, no solo de reconocido poder patógeno, sino también las calificadas como comensales, pueden ser utilizadas como extraordinarios marcadores biológicos al presentar una transmisión bien directa (contacto ano/mano/boca, cutánea) o bien indirecta (ingestión de alimentos contaminados o contacto con superficies ambientales), lo que conlleva generalmente una diseminación fácil y rápida.

Pero además de las rutas de transmisión, asociadas lógicamente a los tipos de ciclos de vida de estos parásitos, existen otros factores de distinta índole (políticos, culturales, sociales, económicos, e incluso ambientales) que resultan de gran importancia, muy especialmente en los países en vías de desarrollo (COOPER, 1991). Precisamente en esta categoría cabe incluir a Nicaragua, país centroamericano declarado el segundo país, después de Haití, de mayor pobreza en el continente americano. En este país muy poco se conoce sobre las enfermedades parasitarias, hasta el punto que en los últimos 30 años no llegan a la veintena de trabajos los que se han hecho eco del parasitismo intestinal. La mayoría de los trabajos han focalizado el estudio sobre aspectos concretos de una determinada especie, o grupos de especies parásitas en algunos Departamentos (DUARTE *et al.*, 1991; LÓPEZ CRUZ *et al.*, 1991; OBERHELMAN *et al.*, 1999; LÓPEZ-SÁEZ & PÉREZ-SOTO, 2010; ROSEWELL *et al.*, 2010; MUÑOZ-ANTOLÍ *et al.*, 2011), muy especialmente en el de León (TELLEZ *et al.*, 1992, 2003, 2005; LEIVA *et al.*, 2006; LEBBAD *et al.*, 2006). En cambio, trabajos que aborden la temática del presente trabajo de Tesis Doctoral son todavía, si cabe, más escasos. En la costa del Pacífico, se ha llevado a cabo 2 trabajos en el Departamento de León sobre población total (TELLEZ *et al.*, 1997) y en expendedores de alimentos en los recintos de la UNAN-León (CORTES *et al.*, 2008); un trabajo en el Departamento de Carazo, en donde se analiza la posible correlación entre las parasitosis intestinales y el desarrollo físico y mental de la población infantil (OBERHELMAN *et al.*, 1998); y más recientemente, en el trabajo de Tesis Doctoral de GOZALBO (2012) se efectúa un

Introducción

estudio sobre el parasitismo intestinal en población infantil pero del Departamento de Managua. Finalmente, y ya en la costa del Atlántico cabe citar el trabajo realizado en población infantil de Corn Island en la Región Autónoma del Atlántico Sur (R.A.A.S.) (CAVUOTI & LANCASTER, 1992).

Por todo lo expuesto, se ha considerado oportuno llevar a cabo el presente trabajo de Tesis Doctoral con la finalidad de contribuir al conocimiento de los enteroparásitos presentes en la población infantil de los diferentes Departamentos que conforman la zona o región pacífica de Nicaragua, excepción hecha la cabecera departamental englobada en el Departamento de Managua.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

En el contexto del parasitismo intestinal no cabe la menor duda que el componente político tiene su relevancia, en el sentido de que mucho tiene que ver con la posición de los gobiernos para asumir con responsabilidad su papel en la lucha y prevención de los parásitos.

Nicaragua es uno de los países centroamericanos que se ha comprometido en esa lucha como estrategia, de manera que para reducir costos intenta conjugar las jornadas de vacunación con la desparasitación en masa de los niños en edad escolar (una o dos veces por año). Con ello se suma a la lista de países comprometidos en el cumplimiento, de manera directa o indirecta, de los ocho objetivos de desarrollo del milenio, en la línea de mejorar los niveles de salud y economía del país. Precisamente en esa línea, con este trabajo se pretende abordar el estudio epidemiológico de las parasitosis intestinales en la población infantil de los diferentes Departamentos que conforman la región del Pacífico, excepción hecha del Departamento de Managua, con unos objetivos bien claros y definitivos al intentar contribuir a mejorar el estado de salud de los niños en base a un diagnóstico adecuado. Ello habrá de permitir poder aplicar, posteriormente y en colaboración estrecha y directa con el propio Ministerio de Salud nicaragüense, e indirectamente con las familias de los niños, los tratamientos pertinentes y en consecuencia poder actuar sobre las medidas oportunas relacionadas con la prevención, lucha y control de las parasitosis que se detecten. Y para obtener estos objetivos se pretende abordar los siguientes puntos:

- conocer el espectro de parásitos intestinales presente en la población infantil estudiada en cada uno de los diferentes Departamentos objeto de análisis, y que conforman la región Pacífico, así como en el conjunto de Departamentos, a través de la búsqueda, detección y reconocimiento de las diferentes especies intestinales, tanto de protozoos como de helmintos, que

Objetivos

parasitan a los niños objeto de estudio con edades inferiores a los 15 años, y de las cuales se aportarán las respectivas prevalencias de parasitación;

- conocer el espectro de parasitación, y las respectivas prevalencias de parasitación, para cada especie parásita en relación a los grupos de edad y el sexo, como variables epidemiológicas más relevantes, en cada Departamento y en el conjunto del estudio;

- conocer el espectro de parasitación, y las respectivas prevalencias de parasitación, para cada especie parásita en relación a los grupos de edad y al sexo en función de la zona estudiada (urbana vs rural) para cada Departamento y en el conjunto del estudio;

- analizar los multiparasitismos (presencia de más de una especie parásita diferente por niño/a) desde diferentes variables epidemiológicas para poder analizar y valorar las posibles coparasitaciones existentes, de relevancia clínica y farmacológica;

- y finalmente, intentar establecer, si es factible, un patrón epidemiológico que permita diferenciar los distintos Departamentos de la costa Pacífico con la finalidad de intentar aportar algunas pautas de prevención y lucha contra las parasitosis intestinales detectadas.

Y para abordar estos objetivos marcados, la presente Tesis Doctoral se ha procedido a dividirla en cuatro capítulos.

En el primero de ellos se procede a abordar los materiales utilizados, destacando los aspectos fisiográficos más relevantes de cada escuela, barrio o comunidad para cada uno de los Departamentos estudiados, además de unas breves líneas sobre los aspectos socio-económicos, culturales e higiénico-sanitarios de las poblaciones estudiadas, haciendo especial énfasis en todo lo relacionado con la recolección de las muestras clínicas objeto de análisis parasitológico.

El segundo capítulo se destina a la descripción de los métodos y técnicas utilizados en el procesamiento de cada una de las muestras fecales en el laboratorio, así como a todo lo relacionado con el tratamiento de los datos utilizados en el presente trabajo.

El tercer capítulo se destina a la plasmación de todos los resultados que se han obtenido y que hacen referencia a los espectros parasitarios y prevalencias de parasitación en el total del estudio y según la población estudiada sea urbana o rural, y

siempre procediendo al análisis según las variables de la edad y el sexo, para en último término abordar todo lo relacionado con el multiparasitismo. Todo ello es analizado para cada uno de los Departamentos estudiados en particular, así como para el conjunto de todos ellos.

En el cuarto, y último capítulo, se procede a la discusión de los resultados obtenidos, contrastándolos con los alcanzados por otros autores, en el propio país así como en países geográficamente próximos, para posteriormente proceder a exponer las conclusiones más relevantes que se desprenden del presente trabajo.

Por último, se plasma con detalle todas y cada una de las referencias bibliográficas que han sido utilizadas en el momento de la redacción de la presente Tesis Doctoral.

Objetivos

CAPÍTULO PRIMERO: MATERIAL

1.- MATERIAL

En este capítulo se describe la procedencia de todo el material que ha sido objeto de estudio en el presente trabajo.

1.1.- PROCEDENCIA DEL MATERIAL ANALIZADO: NICARAGUA

Nicaragua, con capital en Managua, es un país que ocupa gran parte de América Central con forma de trapecio irregular. El país se ubica entre el Océano Pacífico al oeste y el mar Caribe por el este, y limita con Honduras al norte y con Costa Rica al sur (Figura 1). La superficie de Nicaragua tiene un área de 130.373,40 Km², incluyendo el área de lagos y lagunas que se encuentran dentro del territorio continental, y las islas, cayos, arrecifes y bancos adyacentes situados en aguas nicaragüenses del Mar Caribe y Océano Pacífico, incluido el Golfo de Fonseca.



Figura 1.- Posición de Nicaragua en América Central.

Las altas tierras nicaragüenses, de una altura media de 600 m, cubren el interior del país del noroeste al sudeste. Varias cadenas montañosas cortan el territorio de las tierras altas de este a oeste, siendo la más elevada la Cordillera Isabelia, que supera

los 2000 m. Al oeste se encuentra una gran depresión, que alberga el lago de Nicaragua, el más grande de América central, y el lago de Managua, ambos unidos por el río Tipitapa. Entre los lagos y la costa pacífica se eleva una cadena de volcanes que hace de esta región una zona de riesgo sísmico.

Al este, la planicie costera que da sobre el mar Caribe, conocida bajo el nombre de costa de los Mosquitos, se extiende hacia el interior sobre 72 km y está parcialmente cubierta por la selva tropical. Los cuatro ríos principales, el río San Juan, el río Coco, el río Grande y el río Escondido, desembocan en el mar Caribe.

Las regiones costeras de Nicaragua gozan de un clima tropical con una temperatura media de 25,5°C. En las alturas más elevadas, en el interior, la temperatura varía entre 15°C y 26°C. La distribución territorial de la población está ligada, fundamentalmente, a los territorios aptos para la producción de alimentos a través de la agricultura, la pesca y la ganadería y/o ligada a la explotación de los recursos mineros y forestales. Parte de la población se asienta a lo largo de la ribera de los ríos donde se encuentran las tierras fértiles para la agricultura. Una característica concreta de la distribución poblacional es la alta concentración de población en la zona del pacífico y tierras altas del norte-oeste del país.

Desde la vertiente administrativa, Nicaragua está dividida en 15 Departamentos y 2 Regiones Autónomas (véase Figura 2), los cuales se dividen a su vez en municipios, existiendo en la actualidad un total de 153.

Los Departamentos son: Boaco (con capital Boaco), Carazo (Jinotepe), Chinandega (Chinandega), Chontales (Juigalpa), Estelí (Estelí), Granada (Granada), Jinotega (Jinotega), León (León), Madriz (Somoto), Managua (Managua), Masaya (Masaya), Matagalpa (Matagalpa), Nueva Segovia (Ocotal), Rivas (Rivas) y Río San Juan (San Carlos).

Las Regiones Autónomas son: la Atlántico Norte, con capital en Bilwi (Puerto Cabezas), y la Atlántico Sur, con capital en Bluefields. Estas regiones autónomas están pobladas básicamente por poblaciones indígenas y su gobierno local se rige por las normas propias de estas culturas.



Figura 2.- División política de Nicaragua en Departamentos y Regiones Autónomas.

Desde una perspectiva geográfica, Nicaragua se divide básicamente en tres regiones:

- **REGIÓN DEL PACÍFICO** de unos 90 a 110 km de ancho con buenas playas, algunas bahías, cadenas volcánicas, lagos. Está conformado por los Departamentos de Chinandega, León, Managua, Masaya, Carazo, Granada y Rivas. En esta región se concentra el 54% de la población de la cual el 72,8% está localizada en área urbana y el 27,2% en área rural;
- **REGIÓN CENTRAL Y NORTE** de núcleos montañosos donde nacen caudalosos ríos, picos y mesetas elevadas y presentando moderadas precipitaciones. Es una zona rica en cafetales, frutos cítricos y bosques forestales. Está conformado por los Departamentos de Madriz, Nueva Segovia, Estelí, Jinotega, Matagalpa, Boaco y Chontales, concentra el 32% de la población, distribuida el 38,1% en área urbana y el 61,9% en área rural;
- **REGIÓN DEL CARIBE** con abundantes precipitaciones, selvas, recursos minerales, y mucha tundra. En esta región se incluye la Región Autónoma del Atlántico Norte (R.A.A.N.), la Región Autónoma del Atlántico Sur (R.A.A.S.) y el Departamento de Río San Juan. Se trata de la región más

extensa y menos poblada del país (tan sólo un 14%), el 31,3% de la cual vive en área urbana y el 68,7% en área rural.

El pueblo nicaragüense es de naturaleza multiétnica. En concreto, un 77% de los nicaragüenses son mestizos (población de ascendencia mixta blanca y amerindia), alrededor del 10% son blancos, mientras que el resto de la población son amerindios (4%) y negros (9%).

La población de Nicaragua está estimada en 5.142.098 millones de habitantes, de los cuales el 55,9% están ubicados en el área urbana y el 44,1% en el área rural, existiendo un predominio de mujeres en relación a los hombres (INEC, 2005a). Relevante resulta la población urbana del Departamento de Managua que supera ligeramente el 90 por ciento, y que representa el 56% de la población urbana de la región Pacífico y el 40% de la población urbana del país. De los 15 Departamentos y las 2 Regiones Autónomas del país, sólo ocho tienen una población urbana mayor al 50 por ciento; de estos Departamentos, seis pertenecen a la región del Pacífico y los dos restantes a la región Central ya que la región Atlántico sigue siendo rural. Los Departamentos del Pacífico, con la excepción de Rivas, son predominantemente urbanos, a ellos se suman Estelí y Chontales; Jinotega continúa siendo el Departamento con el menor porcentaje urbano (21,4%).

La lengua oficial de Nicaragua es español pero en las Regiones Autónomas del Atlántico debido a la colonización británica el inglés es común al lado de las lenguas nativas como miskitu y sumu, actualmente la enseñanza escolar es impartida en la lengua nativa en las comunidades del Atlántico. La tasa de alfabetización es de un 78%, una de las más bajas del continente y del mundo.

La agricultura es la base de la economía del país. Los principales cultivos comerciales son el café, el algodón y las bananas. Entre los otros cultivos, se encuentra la caña de azúcar, el maíz, el sorgo, el arroz, las judías y las naranjas. También cabe remarcar que es uno de los principales países ganaderos de América Central y que produce madera y productos de pesca comercial como el camarón y el cangrejo de mar.

A pesar de sus riquezas naturales, Nicaragua tiene el porcentaje más elevado de deuda externa per cápita del mundo, y es el segundo país más pobre de

Latinoamérica. En 2005 la pobreza general era del 48,3% y la pobreza extrema del 17,2%. A pesar de haber menor cantidad de población viviendo en las áreas rurales, concentradas en las regiones Central y Atlántico y el Pacífico en menor proporción, es en este medio rural en donde se dan los porcentajes de pobreza, tanto extrema como general, superiores a los del medio urbano (30,5% y 70,3% en rural vs 6,7% y 30,9% en urbano). En las 2 Regiones aludidas en conjunto vienen a computar el 63% de la distribución de la pobreza general y el 77% de la pobreza extrema (INIDE, 2005).

Las viviendas de los que viven en pobreza extrema se caracterizan por ser de menor calidad, predominando el hacinamiento, en casas, ranchos o viviendas improvisadas. Los servicios básicos con niveles bajos de cobertura, como el agua potable por tuberías que abastece sólo al 26,5%, disponen de letrina el 72,5% y el 26,3% ningún tipo de servicio sanitario. Esto podría ser un detonante en la proliferación de enfermedades diarreicas en los menores de edad. El servicio eléctrico abastece sólo al 32,3% y en lo relacionado a la eliminación de la basura, el 44,1% la eliminan en el campo, río, lago, laguna o predio baldío, siendo fuente de contaminación ambiental que puede repercutir tanto en el deterioro ecológico de los recursos naturales y la salud (INIDE, 2005).

La población pobre es atendida en centros de salud no gozando de atención médica más especializada en hospitales o clínicas privadas. El analfabetismo está asociado con la pobreza ya que el 37,3% de la población en pobreza extrema es analfabeta, con predominio en las mujeres. Debido a los altos índices de pobreza y desempleo, muchos nicaragüenses han decidido emigrar a países como México, Canadá, Panamá y El Salvador. No obstante, los principales países de destino para los nicaragüenses son Estados Unidos, Costa Rica y España.

1.1.1.- ZONA DE ESTUDIO: REGIÓN DEL PACÍFICO

El presente estudio se ha desarrollado en la Región del Pacífico de Nicaragua donde se concentra más de la mitad de la población total del país, estando conformada por los siguientes Departamentos: Chinandega, León, Managua, Masaya, Carazo, Granada y Rivas (Figura 3). De estos Departamentos no se ha incluido el de Managua, ya que por motivos de oficialidad ministerial, en el marco de la Cooperación internacional, fue objeto de un estudio monográfico preliminar del parasitismo intestinal por GOZALBO (2012).



Figura 3.- Departamentos que conforman Nicaragua (A), con referencia especial a los incluidos en la Región Pacífico (B).

Esta Región del Pacífico, de unos 90 a 110 km de ancho, limita al norte con Honduras, al sur con el Departamento de Río San Juan, al este con los Departamentos de la Región Central y al oeste con el Océano Pacífico. Está formada por tierras bajas y se caracteriza por un clima caluroso, con dos estaciones bien marcadas: la seca y la lluviosa. La zona es una planicie ancha y llena de volcanes (cadena de los Maribios), en

donde son frecuentes todavía las erupciones volcánicas que pueden llegar a ser muy dañinas. Algunos de los volcanes más grandes son el San Cristóbal (1700 m), el Concepción (1600 m) y el Momotombo (1280 m), siendo precisamente en esta zona en donde se encuentran las ciudades más importantes del país: Managua, capital del país, León y Granada.

En la zona del Pacífico, en donde también se encuentran los dos grandes lagos del país, el Lago Xolotlán o "de Managua", y el Cocibolca o "de Nicaragua". Este último fue conocido en tiempos como "la mar dulce", en él se encuentra la paradisíaca isla de Ometepe, y desagua al Mar Caribe por el Río San Juan, antigua ruta de transporte surcada por emigrantes y piratas.

1.1.1.1.- DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA

El Departamento de Chinandega, con una superficie de 4.929 Km², está ubicado en el extremo occidental de Nicaragua. Limita al norte con la República de Honduras y el Departamento de Madriz; al sur con el océano Pacífico; al este con los Departamentos de Estelí y León; y al oeste con el golfo de Fonseca (véase Figura 4).

Según el censo del INEC (2005a), este Departamento cuenta con una población de 378.970 habitantes, 226.070 en la zona urbana (59,7%) y 152.900 en la zona rural (40,3%), distribuidos entre 13 municipios: Chinandega (cabecera departamental), El Viejo, Corinto, Chichigalpa, Posoltega, El Realejo, Puerto Morazán, Villanueva, Somotillo, Santo Tomás del Norte, San Juan de Cinco Pinos, San Pedro del Norte y San Francisco de Cuajiniquilapa.

Chinandega es reconocida, a parte del atractivo turístico, por ser zona volcánica y por ser una zona eminentemente agrícola, principalmente de caña de azúcar, banano, maní, ajonjolí, frijoles, maíz y nuez de marañón. Relevante resulta la camaronicultura y las salineras de consumo humano, así como las licoreras destinadas a la obtención de ron.

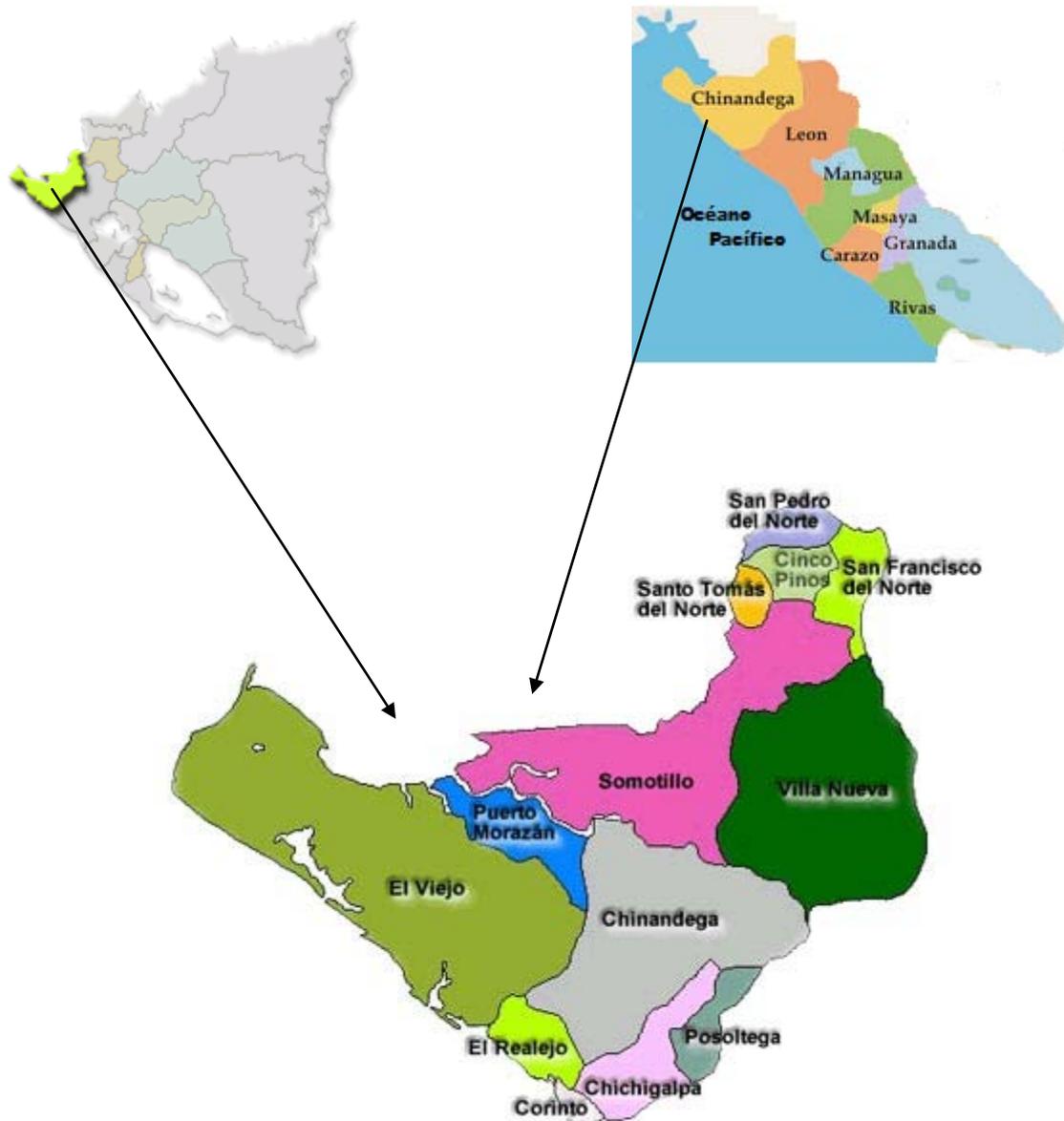


Figura 4.- Departamento de Chinandega.

A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

Del Departamento de Chinandega se muestreó el municipio de El Viejo, el más grande del Departamento, localizado en el extremo noroccidental del país, a 7 km de la ciudad de Chinandega. Tiene una superficie de 1.274,91 Km² estando localizado a 12° 40' de latitud norte y 87° 10' de longitud oeste, a 43 msnm. Cuenta con una población de 83.856 habitantes, el 48,7% corresponde a urbana y el 51,3% a rural, siendo el nivel urbano el que cuenta con el 52% de la población femenina, y a nivel rural la relación se invierte, siendo el 52% población masculina. La población urbana está conformada por la cabecera municipal, El Viejo, por el Ingenio Monte Rosa, Punta Ñata

y Potosí, para un total del 48,6% de la población municipal. La población rural se aglutina en más de 50 comarcas reconocidas por el municipio, con unos 25.380 habitantes concentrados en localidades pequeñas rurales, lo que supone un 71 % del total de la población rural. Las comunidades rurales con 1.000 ó más habitantes son en orden de importancia: Mata de Caco, Cosigüina, Jiquilillo, Chorrera, Aserradores y Quilaka (INEC, 2005b).

El clima es subtropical cálido con marcada estación seca de más de seis meses y suelos fértiles, fruto de un vulcanismo cuaternario, añadido a un amplio litoral costero, no homogéneo, de origen sedimentario. A nivel de potenciales naturales, el 50% se concentra en el agropecuario.

En el municipio de El Viejo existe actualmente tres áreas bajo protección, sin manejo, con categoría de Reservas Naturales: Volcán Cosigüina, Estero Padre Ramos y Delta del Estero Real. Estas áreas, con una superficie total de 297,20 km², lo que representa el 22,72% de la superficie municipal (INEC, 2005b), han sido destinadas a la conservación y protección de la flora y la fauna, así como para el desarrollo de estudios científicos y el turismo en convivencia con la naturaleza.

B) POBLACIÓN ESTUDIADA

En este Departamento se ha estudiado 341 niños del municipio de El Viejo, tanto del área urbana como rural de manera que la recolección de la muestra fecal, así como de la información, se realizó por medio de visita domiciliar casa a casa. Este hecho explica que se hayan obtenido muestras de heces de niños desde menores de un año hasta 15 años (véase Tabla 1).

B.1) URBANA

Se muestrearon 162 niños de los barrios Verdum, Entimo Andino y Jacobo Andino de la ciudad de El Viejo (pequeña ciudad cercana a la ciudad de Chinandega). Las edades oscilaron entre menores de un año hasta 15 años inclusive, de los cuales 79 fueron del sexo masculino (48,8%) y 83 fueron del sexo femenino (51,2%), (véase Tabla 2). Un alto porcentaje de los habitantes de esta ciudad viven en extrema pobreza (40%); la mayoría de sus calles son de tierra natural; predominan las viviendas con piso de tierra; el alumbrado público es escaso y el servicio de

alcantarillado se ha concentrado en las viviendas del centro de la ciudad, por lo que el agua residual corre libremente en calles y patios (véase Figura 5).

La eliminación de excretas es en su mayoría por medio de letrinas. Se cuentan con abastecimiento de agua potable, aunque una minoría la adquiere por otros medios. Los pobladores de estos barrios dan tratamiento dual a la basura, ya sea por medio de la eliminación a través del tren de aseo o por tratamiento personal (quema, entierra). En lo relacionado a la educación, los habitantes tienen la facilidad de contar con centros escolares a nivel de pre-escolar, primaria y secundaria, mientras que la atención en salud es solo a nivel de centros de salud y puestos de salud.



Figura 5.- Fotografías de barrios urbanos del municipio El Viejo, mostrando niños de la zona (A), así como una visión del patio de una vivienda (B).

B.2) RURAL

Los niños estudiados de la zona rural del municipio de El Viejo pertenecen a las comarcas Palo alto, Bejuco y Chorrera. Se recolectaron un total de 179 muestras, en edades de un año hasta 15 años. Del sexo masculino fueron 98 niños (54,7%) y del sexo femenino fueron 81 niñas (45,3%), (véase Tabla 2).

Los caminos de acceso a estas comunidades son de tierra natural con abundante vegetación y las viviendas tienen piso de tierra. Las casas son construidas con diversos tipos de material, principalmente madera. La población vive en condiciones de pobreza a extrema pobreza. Las casas que están localizadas cerca de la carretera son las únicas que tienen el servicio de energía eléctrica domiciliar. No existe sistema de alcantarillado, ni de sumideros, por lo que el agua residual corre libremente. Se

consume agua no potable, principalmente de pozo, y de vertientes originadas de forma natural y que son conocidas como “ojo de agua” (véase Figura 6).

La eliminación de excretas es por letrinas y el ambiente rural facilita el fecalismo al aire libre. La basura es tratada por medio de métodos personales, bien quemándola o bien enterrándola. Los pobladores de estas comarcas tienen acceso a la educación a nivel de pre-escolar, primaria y secundaria y la atención en salud a nivel de puestos de salud.



Figura 6.- Fotografías de zonas rurales del municipio El Viejo, mostrando una vivienda (A) y a niños de la zona junto a un “ojo de agua”, de donde se abastecen (B).

DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA	SEXO MASCULINO n (%)	SEXO FEMENINO n (%)	RANGO DE EDAD (años)	POBLACIÓN ESTUDIADA N
<u>Urbano:</u> Bo Verdum, Entimo Andino, Jacobo Andino (ciudad El Viejo)	79 (48,8)	83 (51,2)	<1 - 15	162
<u>Rural:</u> Comarca Palo alto, Bejuco, Chorrera	98 (54,7)	81 (45,3)	1 - 15	179
TOTAL	177(51,9)	164(48,1)	<1 - 15	341

Tabla 1.- Distribución de la población infantil estudiada del Departamento de Chinandega (n (%)= número de niños estudiados de cada sexo, con su correspondiente porcentaje; N= número total de niños estudiados).

1.1.1.2.- DEPARTAMENTO DE LEÓN

Este Departamento limita al norte con Estelí; al este con Matagalpa y Managua; al sur con el océano Pacífico; y al oeste con Chinandega. Junto con este último Departamento de Chinandega, constituye la región comúnmente conocida como Occidente.

La ciudad de Santiago de los Caballeros de León, más comúnmente conocida por León, es la cabecera departamental y municipio del Departamento de León. Aunque con menos población que Managua (la capital del país), León ha sido la sede intelectual de la nación, con una universidad fundada en 1813. León es también un importante centro industrial y de comercio de Nicaragua con un área de 5.138,03 km² y una población de 355.779 habitantes; en la zona urbana 209.853 y rural 145.926 (INEC, 2005a), distribuidos en sus diez municipios: León (cabecera departamental), Nagarote, La Paz Centro, Quezalaguaque, Larreynaga, Malpaisillo, El Sauce, Telica, El Jicaral y Santa Rosa del Peñón (véase Figura 7). El 80,4% de la población del Departamento de León vive en el 85% de las viviendas que presentan condiciones de hacinamiento, y la economía del departamento depende de la agricultura y la ganadería.

A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

En el Departamento de León se muestrearon el municipio de León y el municipio La Paz Centro (véase Figura 7).

La ciudad de León está ubicada a 109 msnm en la parte occidental del país entre las coordenadas 12° 26' de latitud norte y 86° 53' de longitud oeste. Tiene una extensión territorial de 820,19 Km² y una población total de 184.041 habitantes, de los cuales 143.878 habitan en zona urbana y 40.136 en zona rural. El municipio tiene un clima tropical de sabana, con pronunciada estación seca entre los meses de noviembre a abril y una estación lluviosa entre los meses de mayo a octubre, con una temperatura promedio de 27° a 29°C, observándose la más elevada en el mes de abril y la más baja en los meses de diciembre a enero. La humedad relativa oscila entre 67% y 89% y la precipitación anual es de 1.385 mm (INEC, 2005b).

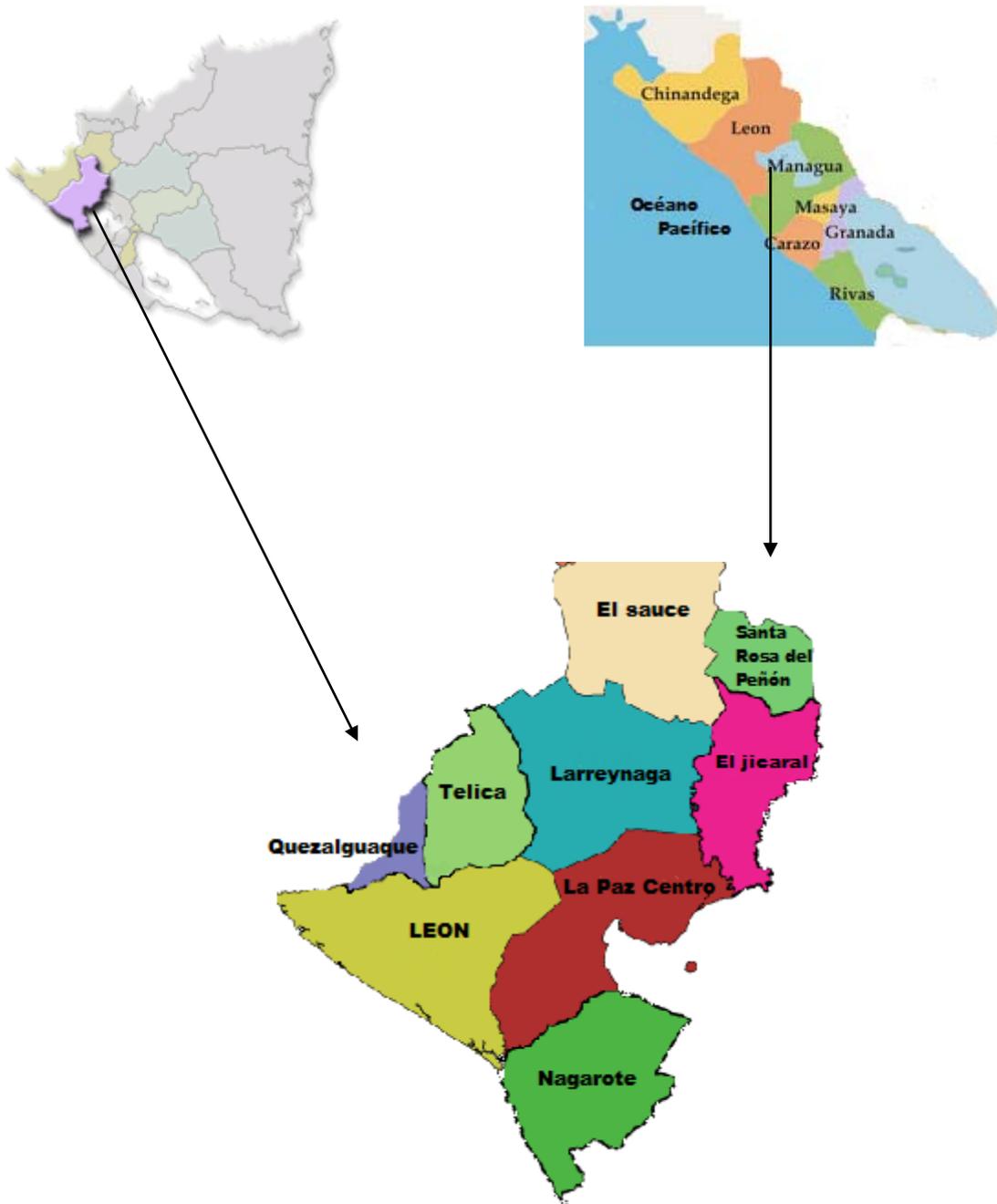


Figura 7.- Ubicación geográfica del Departamento de León, así como la distribución del mismo en municipios.

El municipio La Paz Centro está ubicado entre las coordenadas 12° 20' de latitud norte y 86° 40' de longitud oeste, con una extensión territorial de 606 Km². Posee un clima seco y cálido. Los meses de lluvia son generalmente de junio a octubre, sufriendo sequías prolongadas entre los meses de julio a septiembre. La temperatura

media anual es de 27° C. La precipitación anual varía entre un mínimo de 500 mm y un máximo de 2.000 mm.

La población total del municipio es de 36.410 habitantes, siendo la población urbana de 20.390 habitantes (56%) y la población rural de 16.020 habitantes (44%) (INEC, 2005a). La población del municipio representa aproximadamente el 7,1% del total departamental, con una densidad poblacional de 60,1 hab/km². Este municipio se encuentra en situación de alta pobreza, a pesar de ser zona comercial, ganadera y agrícola (INIDE, 2005).

B) POBLACIÓN ESTUDIADA

Los niños estudiados son habitantes de dos localidades del Departamento de León, una considerada urbana y la otra rural. Se analizaron un total de 360 niños, mediante visita domiciliar casa a casa, de ahí que se haya obtenido muestras de heces de niños menores de un año hasta 15 años inclusive (véase Tabla 2).

B.1) URBANA

Se prospectó 159 niños del Barrio San Sebastián, localizado en el área urbana de la ciudad de León. El rango de edad fue de 1 a 14 años, 74 niños (46,5%) y 85 niñas (53,5%).

Este barrio se encuentra cerca del centro de la ciudad. Las calles son adoquinadas y en algunos segmentos se puede apreciar el empedrado propio de las ciudades coloniales (véase Figura 8). Cuenta con alumbrado público y domiciliar y son escasas las viviendas con piso de tierra natural. En este barrio no se dispone de servicio de alcantarillado para eliminar el agua residual, por lo que esta corre libremente en la calle y patio de las viviendas. Las heces las eliminan por medio de letrina e inodoro y una minoría realiza fecalismo al aire libre. La basura recibe, mayoritariamente, tratamiento por medio de métodos caseros (enterrarla o quemarla) y la recolecta el tren de aseo o camión. Todos los habitantes del barrio cuentan con el servicio de abastecimiento de agua por medio de tubería intradomiciliar. Existe acceso a educación pública en centros de enseñanza primaria, secundaria y universitaria y en el sector salud la población es atendida en puestos de salud, centros de salud y hospitales.



Figura 8.- Fotografías mostrando una visión de calle y de casas del Barrio San Sebastián en León, así como niños jugando frente a una vivienda (B).

B.2) RURAL

La población infantil rural estudiada pertenece al municipio La Paz Centro de las comarcas La Sabaneta, Cabo de Horno, La Palma, El Guacucal, Gimburth y Puerto Momotombo. Se recolectaron un total de 201 muestras de niños desde menores de un año hasta 15 años. Del sexo masculino fueron 100 (49,8%) y del femenino 101 (50,2%), tal y como se puede apreciar en la Tabla 2. Esta localidad por ser rural se caracteriza por tener caminos de tierra natural con abundante vegetación, sin alumbrado público (véase Figura 9).

El transporte a las diferentes localidades es escaso por lo que entre una comunidad y otra se debe llegar andando, en carreta o caballo. Las viviendas en su mayoría tienen piso de tierra y amplios patios donde el agua residual corre libremente por no tener el servicio de alcantarillado, ni fosas sépticas o sumideros. No todas las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica. La eliminación de las excretas la realizan por medio de letrinas y una minoría realiza fecalismo al aire libre, el agua para consumo la obtienen principalmente de pozo, si bien solo el 31,3% disfruta del abastecimiento de agua potable. La basura es eliminada, minoritariamente en basureros clandestinos, aunque lo habitual es el tratamiento personal (quemarla y enterrarla).

Estas comarcas cuentan con diferentes niveles escolares como pre-escolar, primaria completa y para estudiar la secundaria completa deben asistir a los centros escolares de la cabecera municipal. La población es atendida en centros de salud o puestos de salud que está ubicado en el área urbana del municipio.



Figura 9.- Fotografías mostrando una visión de las zonas de pastizales y el volcán Momotombo (A), así como niños en una vivienda (B) en el Municipio La Paz Centro, de León.

DEPARTAMENTO DE LEÓN	SEXO MASCULINO n (%)	SEXO FEMENINO n (%)	RANGO DE EDAD (años)	POBLACIÓN ESTUDIADA N
<u>Urbano:</u> Bo San Sebastian: (ciudad León)	74 (46,5)	85 (53,5)	1 – 14	159
<u>Rural:</u> comarca La Sabaneta, Cabo de Horno, La Palma, El Guacucal, Gimburth y Puerto Momotombo (municipio La Paz Centro)	100 (49,8)	101 (50,2)	<1 – 15	201
TOTAL	174 (48,3)	186 (51,7)	<1 - 15	360

Tabla 2.- Distribución de la población infantil estudiada del Departamento de León (n (%)= número de niños estudiados de cada sexo, con su correspondiente porcentaje; N= número total de niños estudiados).

1.1.1.3.- DEPARTAMENTO DE MASAYA

Este Departamento es el único del Pacífico que no tiene costas en los lagos, ni en el mar. Es el Departamento de menor extensión, con unos 593 km², y uno de los más poblados, 289.988 habitantes con una alta densidad demográfica 478,8 hab/km². De éstos, 160.580 están concentrados en el área urbana (55,4%) y 129.408 (44,6%) en el área rural (INEC, 2005a).

El Departamento de Masaya cuenta con nueve municipios: Catarina, Tisma, Masatepe, Masaya, Nandasmo, Nindirí, Niquinohomo, San Juan de Oriente y La Concepción (véase Figura 10).

A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

En este Departamento se muestreó el municipio de Masaya, que es la cabecera municipal, que está ubicado a 234 msnm y a 28 km de la capital (Managua), entre las coordenadas 11° 58' latitud norte y 86° 05' longitud oeste, y con una extensión de su territorio de 141 km². El clima se define como semi-húmedo, tipo sabana tropical. La precipitación varía entre los 1,200 y 1,400 mm y la temperatura oscila entre los 27° y 27,5°C. El municipio de Masaya tiene una población total de 139.701 habitantes, de los cuales 110.958 viven en la zona urbana (79,4%), distribuidos en 56 barrios, y 28.743 habitantes en la zona rural (20,6%), la cual a su vez está conformada por 27 comunidades o comarcas, siendo de nuestro interés, en concreto, Pacayita.

La ubicación de Masaya hace que sea un importante nudo de comunicaciones en el transporte, lo que permite una activa industria de manufactura, de productos agrícolas, como tabaco (fabricación de puros), y de procesamiento de fibras naturales, siendo especialmente relevante la producción artesanal.

B) POBLACIÓN ESTUDIADA

Los niños estudiados son habitantes del Departamento de Masaya, específicamente del municipio de Masaya, una considerada urbana y la otra rural. Se muestrearon un total de 318 niños mediante visita domiciliar casa a casa, de ahí que se haya obtenido muestras de heces de niños menores de un año hasta 15 años inclusive (véase Tabla 3).

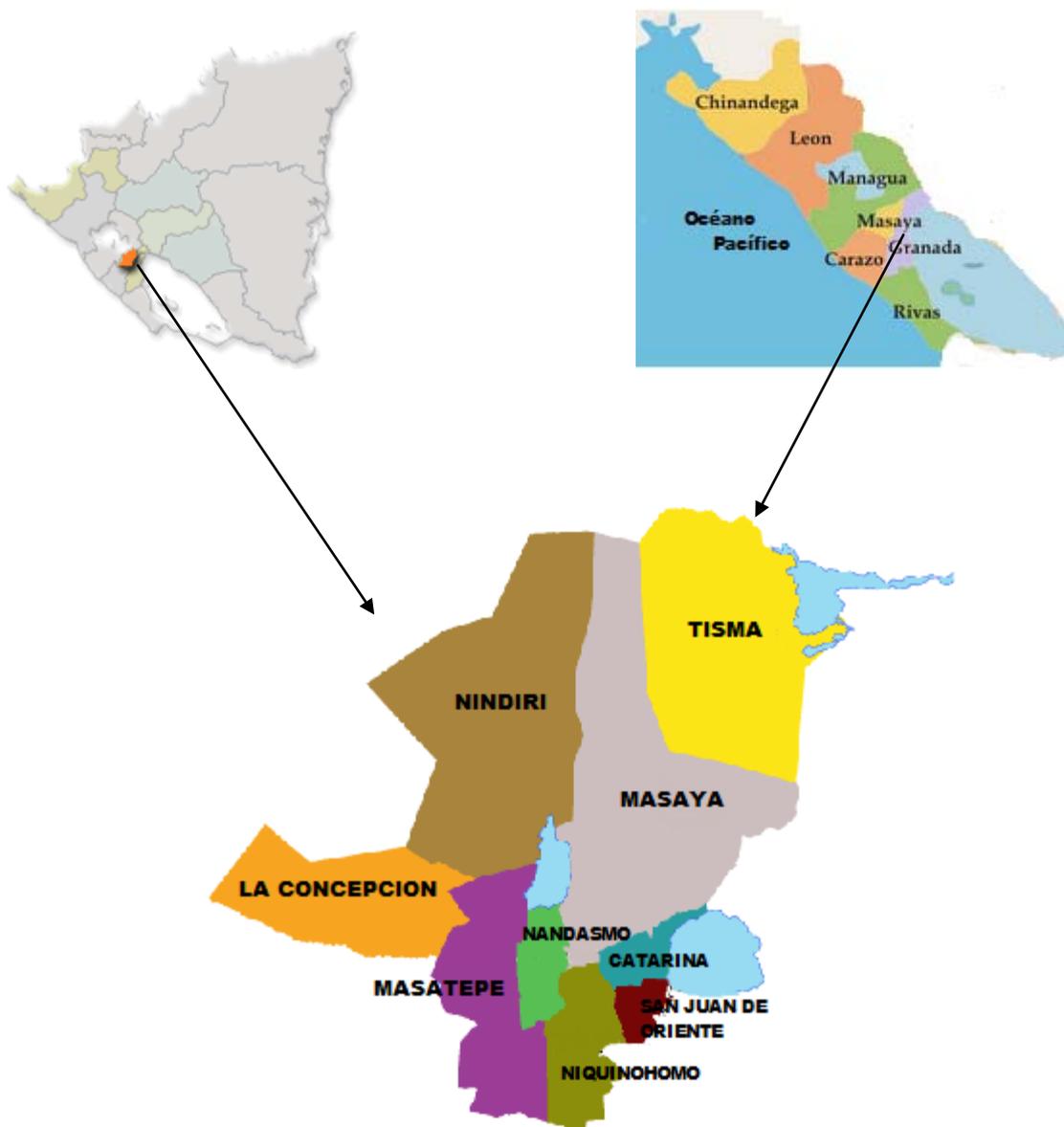


Figura 10.- Ubicación geográfica del Departamento de Masaya, así como la distribución del mismo en municipios.

B.1) URBANA

Se muestreó un total de 127 niños del Barrio Jonathan González, también conocido como “Barrio Germán Pomares” o bien como “Las Malvinas”, ubicado en el área urbana de la ciudad de Masaya. Se recolectaron muestras de niños desde menores de un año hasta diez años, de los cuales 68 fueron del sexo masculino (53,5%) y 59 femenino (46,5%).

Las calles de este barrio son de tierra natural, con servicio de alumbrado público y de energía eléctrica en la mayoría de las viviendas. El piso de las viviendas es en su mayoría de tierra natural, que es humedecida por el agua residual que corre libre en

las calles y viviendas de este barrio (véase Figura 11). La eliminación de las heces la realizan en letrinas en más del 90% de las viviendas, si bien un pequeño porcentaje practica la defecación al aire libre. La basura es recolectada por el tren de aseo y en algunas viviendas la entierran o la queman, si bien una minoría la vierte al cauce. Todo el barrio es abastecido por el servicio público de agua potable que es administrado por ENACAL.

En lo relacionado a la educación, los habitantes tienen acceso a educación pre-escolar, primaria completa, secundaria completa y formación a nivel técnica. La cercanía a la capital les permite el acceso a la formación universitaria en centros públicos. La atención en salud está conformada por puestos de salud, centros de salud y hospitalaria.



Figura 11.- Fotografías del municipio de Masaya mostrando una visión de la calle (A), así como niños de la zona dentro de una vivienda (B), en la prospección urbana llevada a cabo en el barrio Jonathan González.

B.2) RURAL

La población infantil rural estudiada pertenece a la comarca Pacayita del municipio de Masaya. Se recolectaron un total de 191 muestras, desde menores de un año hasta 15 años. Del sexo masculino fueron 85 (44,5%) y del femenino 106 (55,5%), lo que se puede apreciar en la Tabla 5. Esta localidad se encuentra a 4 km de la ciudad de Masaya y sus habitantes trabajan en la agricultura o en las ciudades cercanas.

Los caminos que llevan a las diferentes viviendas (véase Figura 12) son de tierra natural, con abundante vegetación sin alumbrado público. Las casas están distribuidas

de forma irregular y las viviendas, en su mayoría, tienen piso de tierra y amplios patios, donde el agua residual corre libremente por no tener el servicio de alcantarillado, ni fosas sépticas o sumideros. Todas las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica. La eliminación de las excretas la realizan por medio de letrinas y un mínimo practica la defecación al aire libre. El agua que consumen es potable y la basura la eliminan en basureros clandestinos o le dan tratamiento personal. En lo relacionado a la educación, los pobladores de Pacayita tienen acceso a diferentes niveles de formación escolar, como pre-escolar, primaria completa y secundaria completa, para la formación a nivel técnico o universitario deben movilizarse a otras ciudades. La población es atendida en centros de salud o puestos de salud y el paciente es remitido al hospital del municipio si el caso lo merece.



Figura 12.- Fotografías mostrando una visión del camino de acceso a la comarca (A), así como una visión del patio de una vivienda (B) en la comarca de Pacayita.

DEPARTAMENTO DE MASAYA	SEXO MASCULINO n (%)	SEXO FEMENINO n (%)	RANGO DE EDAD (años)	POBLACIÓN ESTUDIADA N
<u>Urbano:</u> Bo Jonathan González (ciudad Masaya)	68 (53,5)	59 (46,5)	<1 – 10	127
<u>Rural:</u> comarca Pacayita	85 (44,5)	106 (55,5)	<1 – 15	191
TOTAL	153 (48,1)	165 (58,9)	<1 - 15	318

Tabla 3.- Distribución de la población infantil estudiada del Departamento de Masaya (n (%)= número de niños estudiados de cada sexo, con su correspondiente porcentaje; N= número total de niños estudiados).

1.1.1.4.- DEPARTAMENTO DE CARAZO

Este Departamento está ubicado en la zona central de la Región del Pacífico, al sur de la capital Managua, cerca de la cadena de volcanes de Nicaragua, si bien es el único Departamento de la región que no tiene conos volcánicos. Es uno de los Departamentos más pequeños en cuanto a territorio del país, junto con Granada y Masaya, con una extensión superficial de 1.050 km². Limita al norte con Masaya, al sur con el Océano Pacífico, al este con Granada y Rivas, y al oeste con Managua. En este departamento se ubica el refugio de vida silvestre Escalante-Chacocente, donde desovan las tortugas marinas. La cabecera departamental es Jinotepe.

La población total de este departamento es de 166.073 habitantes (INEC, 2005a), con 102.522 en el área urbana (61,7%) y 63.551 en área rural (38,3%). Su clima es fresco y está ubicado en una meseta de 700 metros sobre el nivel del mar. Tiene tres centros urbanos principales (Jinotepe, Diriamba y San Marcos) y cuenta con 8 municipios: Diriamba, Dolores, El Rosario, Jinotepe, La Conquista, La Paz de Carazo, San Marcos y Santa Teresa (véase Figura 13).

A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

En este Departamento se muestrearon dos de los municipios: Jinotepe y Diriamba (Figura 13). El Municipio de Jinotepe tiene una extensión territorial de 292 km², se encuentra entre las coordenadas 11° 51' de latitud norte y 86° 12' de longitud oeste, limitando al norte con el municipio de San Marcos y Masatepe; al sur con el Océano Pacífico; al este con los municipios El Rosario, Santa Teresa y La Conquista; y, al oeste con los municipios de Diriamba y Dolores. Posee un clima semihúmedo de sabana tropical con una temperatura entre los 18° a 25°C en la época fría, y 25° a 37°C en la época calurosa, siendo la temperatura promedio de 25°C. Las precipitaciones oscilan entre los 1.200 y los 1.800 mm durante el año, caracterizándose por una excelente distribución, con una humedad relativa de 60-78% (INEC, 2005b). La población es de 29.500 habitantes y está distribuida en 30 barrios a nivel urbano y 23 comarcas a nivel rural, con una economía basada en la agricultura, y muy especialmente en el cultivo del café.

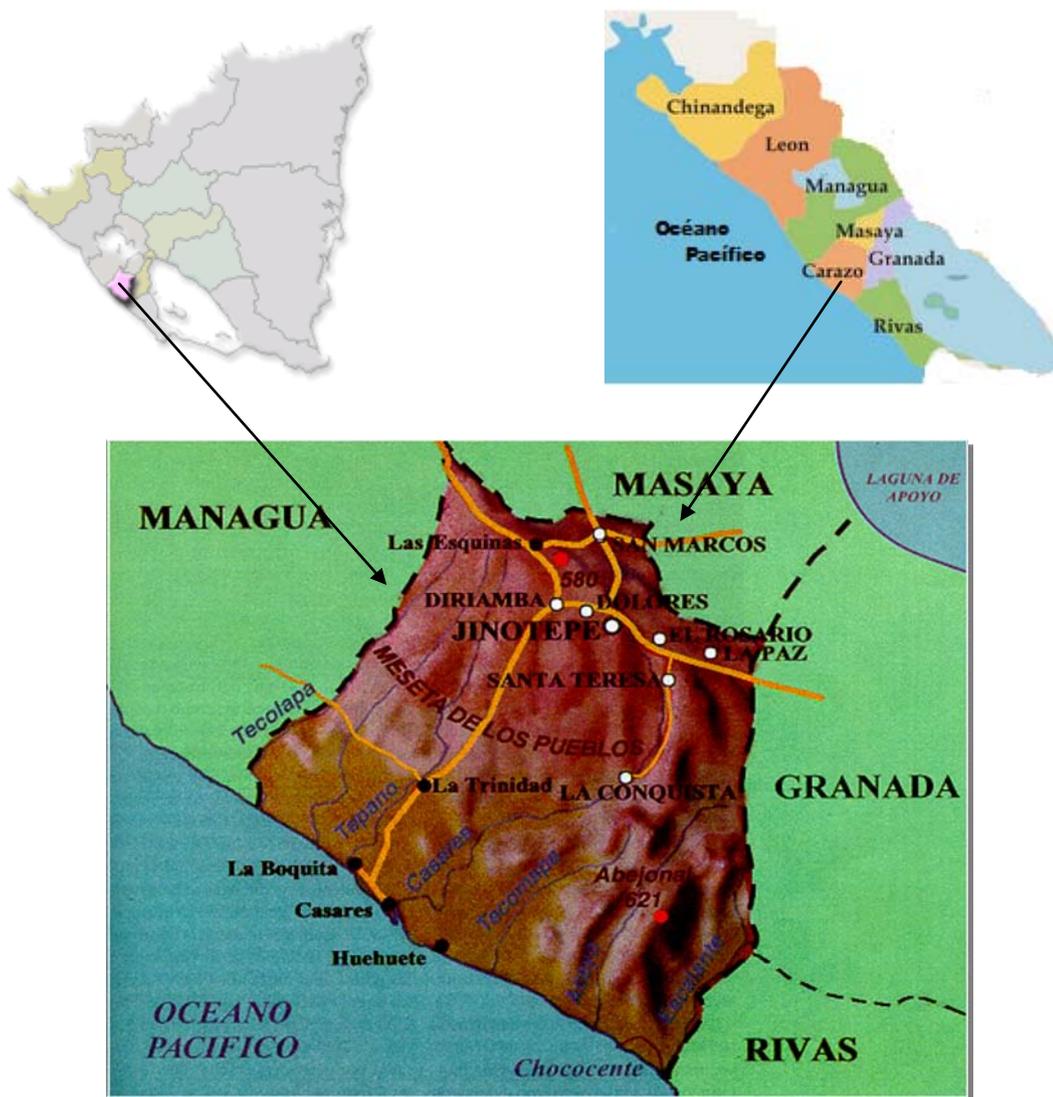


Figura 13.– Ubicación global del Departamento de Carazo con su distribución en Municipios.

El Municipio de Diriamba, por su parte, con una extensión territorial de 341 km², se localiza entre los 11° 51' de longitud norte y los 86° 14' de longitud oeste, a 580,13 msnm. Limita al norte con el municipio de San Marcos, al sur con el Océano Pacífico, al este con los Municipios de Jinotepe y Dolores, y al oeste con los Municipios de San Rafael y el Océano Pacífico. La población total es de 57.512 habitantes, distribuida en urbana con 33.564 habitantes (58,3%) y rural con 23.948 habitantes (41,7%). Se caracteriza por tener un clima húmedo, siendo relativamente fresco con leves alzas de temperatura, la que oscila entre los 25° y 27° C. La precipitación alcanza entre los 1.200 y 1.400 mm. La jurisdicción municipal de Diriamba está conformada por 39 barrios en el casco urbano y 60 comarcas en la zona rural, según el Instituto

Nicaragüense de Fomento Municipal (INEC, 2005b). Las actividades económicas que predominan son la agricultura, básicamente de café, aunque también frijol, maíz y sorgo y la ganadería.

B) POBLACIÓN ESTUDIADA

En este Departamento se analizó un total de 288 niños representativos de ambientes tanto urbano como rural. La recolección de la muestra se realizó por medio de visita domiciliar casa a casa, de ahí que se hayan obtenido muestras fecales de niños menores de un año y de hasta 15 años.

B.1) URBANA

Se analizó 98 niños del Reparto Ana Virgen Noble, ubicado en la zona periférica de la ciudad de Jinotepe, con edades desde menores de un año hasta 10 años, del sexo masculino 47 (48%) y 51 (52%) del sexo femenino (véase Tabla 4). Esta localidad tiene calles de tierra natural y calles adoquinadas, poca luminaria pública y el hacinamiento en las viviendas es común (5,7 hab/vivienda), con piso de tierra o de ladrillo (véase Figura 14). No tienen servicio de eliminación del agua residual por medio del sistema de alcantarillado, por lo que el agua corre libremente por las calles y patios, aunque en algunas casas han construido sumideros. Se usa letrinas para eliminar las heces y a la basura se le da tratamiento oficial, ya que la recolección corre a cargo del tren de aseo que se encarga de llevarla a un vertedero a cielo abierto. El agua que consumen es obtenida en ciertas viviendas por medio de la red de abastecimiento nacional lo cual asegura su potabilidad, aunque otro segmento, el más importante y frecuente, de esta población la obtiene de pozo.

La ciudad de Jinotepe posee niveles de formación primaria completa, secundaria, educación técnica media y educación superior en un centro universitario regional (UNAN-MANAGUA). Además, tiene un hospital regional y un hospital privado, centros de salud y puestos de salud, en los que se atiende a los habitantes de las zonas urbanas y rural. La educación estatal es gratuita esto incluye preparación a nivel técnico y profesional.



Figura 14.- Fotografías de Reparto Ana Virgen Noble mostrando una visión de una calle principal (A), así como de unos niños de la zona (B).

B.2) RURAL

La población infantil rural estudiada pertenece a la Comarca Las Esquinas del Municipio de Diriamba, en donde se recolectaron un total de 190 muestras, de niños desde menores de un año hasta 15 años, 100 (52,6%) del sexo masculino y 90 (47,4%) del sexo femenino (véase Figura 15 y Tabla 4). Esta localidad, por ser rural, se caracteriza por tener caminos de tierra natural con abundante vegetación, sin alumbrado público y las viviendas en su mayoría tienen piso de tierra y amplios patios, donde el agua residual corre libremente por no tener el servicio de alcantarillado, ni fosas sépticas o sumideros. No todas las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica; la eliminación de las excretas la realizan por medio de letrinas y el 37% de las viviendas no se abastecen de agua potable. La basura la eliminan a basureros clandestinos o le dan tratamiento personal. En lo relacionado a la educación cuentan con diferentes niveles escolares como pre-escolar, primaria completa y secundaria completa. La población es atendida en centros de salud o puestos de salud y el paciente es remitido al hospital del municipio si el caso lo merece.



Figura 15.- Fotografías mostrando una visión del camino que lleva hacia la Comarca Las Esquinas (A), así como a unos niños en el patio de una vivienda (B).

DEPARTAMENTO DE CARAZO	SEXO MASCULINO n (%)	SEXO FEMENINO n (%)	RANGO DE EDAD (años)	POBLACIÓN ESTUDIADA N
<u>Urbano:</u> Reparto Ana Virgen Noble (Ciudad de Jinotepe)	47 (48)	51 (52)	<1 - 10	98
<u>Rural:</u> Comarca Las esquinas	100 (52,6)	90 (47,4)	<1 - 15	190
TOTAL	147(51)	141(49)	<1 - 15	288

Tabla 4.- Distribución de la población infantil estudiada del Departamento de Carazo (n (%)= número de niños estudiados de cada sexo, con su correspondiente porcentaje; N= número total de niños estudiados).

1.1.1.5.- DEPARTAMENTO DE GRANADA

El Departamento de Granada se encuentra ubicado en la región del Pacífico de Nicaragua, contiguo a la parte más occidental del Lago de Nicaragua. Limita al norte con los Departamentos de Boaco y Managua, al sur con el Departamento de Rivas, al este con el lago de Nicaragua y al oeste con los Departamentos de Masaya y Carazo (véase Figura 16). Tiene una población total de 168.186 habitantes, 107.574 (64%) en zona urbana y 60.612 (36%) en zona rural (INEC, 2005a). Tiene una extensión territorial de 1.039,68 Km² y está conformado por los municipios de Granada-La Gran Sultana, que es la cabecera municipal, Diriá, Diriomo, Nandaime y también le

pertenece la Isla Zapatera y el archipiélago de las Isletas en el lago de Nicaragua (véase Figura 16).

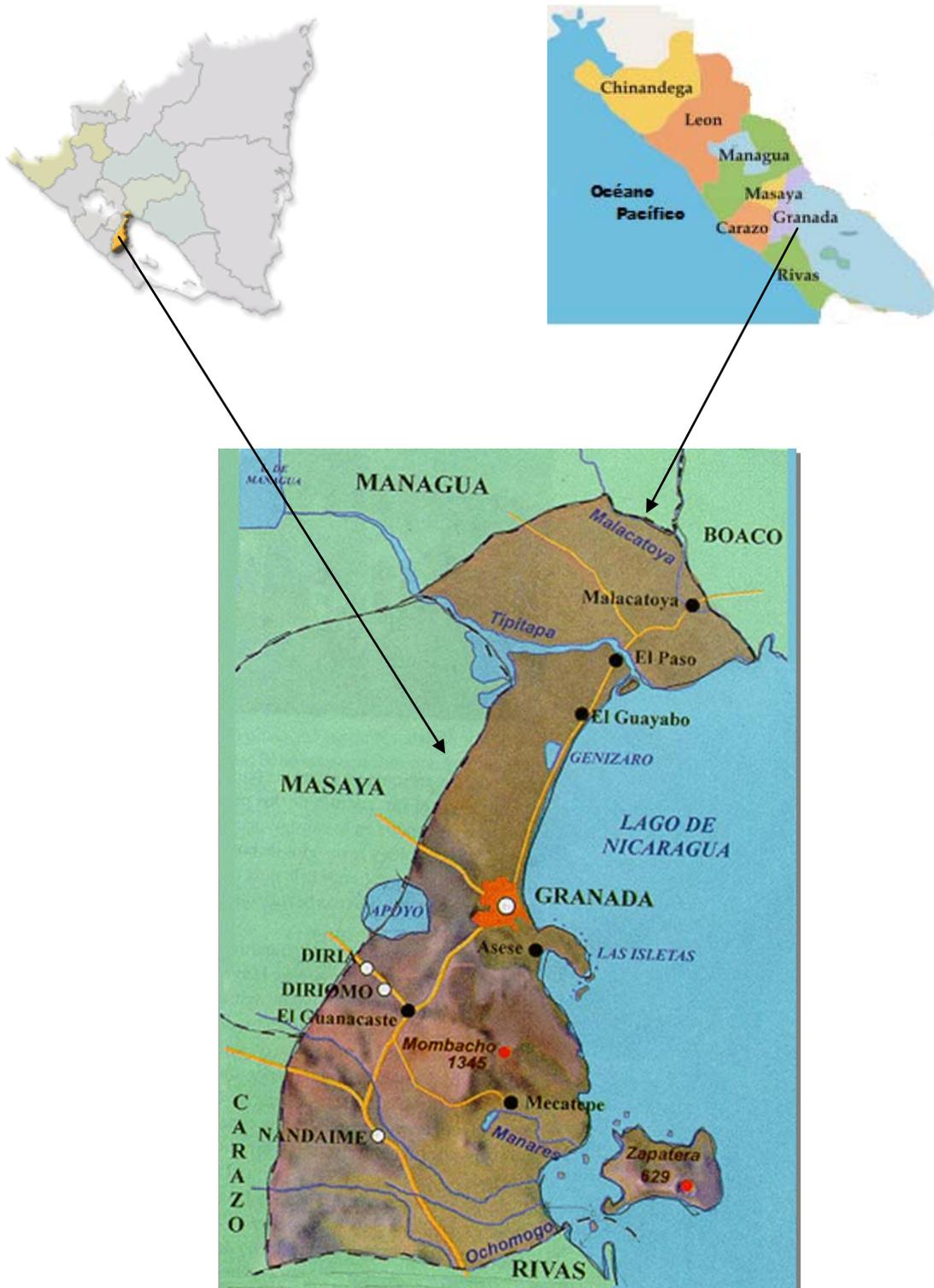


Figura 16.- Ubicación geográfica del Departamento de Granada, con la ubicación territorial de los municipios.

A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

Del Departamento de Granada se obtuvieron muestras de la ciudad de Granada (cabecera municipal) y del municipio de Nandaime.

Granada está ubicada entre las coordenadas 11° 55' de latitud norte y 86° 57' de longitud oeste, en el sector norte del Departamento. Limita al norte con el municipio de Tipitapa (Departamento de Managua), al sur con el municipio de Nandaime, al este con el municipio de San Lorenzo (Departamento de Boaco) y el lago de Nicaragua, y al oeste con los municipios de Tisma, Masaya, Laguna de Apoyo y el municipio de Catarina (Departamento de Masaya). La extensión de su territorio es de 531 km², con un clima semi-húmedo y una precipitación promedio anual entre los 1.200 y los 1.400 mm., con una buena distribución de las lluvias durante el año. Su temperatura varía entre los 27° y 27.5°C, con densidad poblacional de 180 hab/km². Las actividades económicas del municipio son eminentemente agrícolas, con una especial producción de arroz, frijoles, maíz y sorgo.

El municipio de Granada presenta una densidad territorial de 164 hab/km². La concentración de población en la parte urbana es de 110 hab/km². Este Municipio está conformado por 17 Comarcas y la Isla Zapatera: Malacatoya, El Pochote, San Antonio Tepeyac, Cauloa, El Hormigón, La Escoba, Los Malacos, La Fuente, El Guanacaste, La Laguna, Posintepe, Los Ranchones, El Capulín, Asese, Las Prusias, El Fortín y Mombacho. El área urbana del Municipio está constituida por 110 barrios. Este municipio, al año 1999, cuenta con un total de 108.932 habitantes, de los cuales 83,000 pertenecen al área urbana y 25,000 al área rural (INEC, 2005a).

El municipio de Nandaime tiene una extensión territorial de 340 km², ubicándose entre las coordenadas 11° 45' latitud norte y 86° 03' longitud oeste. Limita al norte con los municipios de Granada, Diriá y Diriomo; al sur con los municipios de Belén, Potosí y Buenos Aires (Departamento de Rivas); al este con el lago Cocibolca (Nicaragua); y al oeste con los municipios de Santa Teresa y La Paz de Carazo (Departamento de Carazo). La población total es de 37.413 habitantes, de los cuales 17.522 se encuentran en zona urbana y 19.891 en zona rural. La precipitación anual es de 1.200–1.400mm. La economía de este municipio es sustentada por las actividades agrícolas, cultivándose arroz, caña de azúcar y maíz. En el área agroindustrial cuentan con ingenio azucarero, trillos de arroz y Lever de Nicaragua donde se elaboran pastas de tomate (INEC, 2005b).

B) POBLACIÓN ESTUDIADA

Los niños estudiados pertenecen a dos localidades del Departamento de Granada, una considerada urbana y la otra rural. Se muestreó un total de 259 niños y la recolección de la muestra se realizó por medio de visita domiciliar casa a casa, de ahí que se haya obtenido muestras de heces de niños menores de un año hasta 13 años.

B.1) URBANA

De la ciudad de Granada se obtuvieron 153 muestras de niños que habitan en el Asentamiento San Ignacio, conocido popularmente como Pantanal, ubicado en la periferia de esta ciudad. Se obtuvieron muestras de niños en edades desde menores de un año hasta 11 años, de los cuales 77 fueron del sexo masculino (50,3%) y 76 del sexo femenino (49,7%), tal y como se puede apreciar en la Tabla 5.

Este asentamiento se forma a partir de la necesidad urgente de obtención de vivienda de las comunidades urbanas de escasos recursos económicos, lo cual trae consigo que los cinturones de la ciudad se expandan en terrenos marginados que están dentro de los límites de la zona urbana de Granada. Por ser establecimientos espontáneos, sin reconocimiento ni derechos legales, las viviendas se caracterizan por estar construidas con cualquier tipo de material ya sea plástico, madera, telas, zinc, cartón u otro tipo de material reciclable, y el piso es de tierra natural. No cuentan con los servicios básicos a pesar de estar ubicados en zona urbana, y el entorno se caracteriza por tener calles o callejones de tierra natural, donde el agua residual eliminada de las viviendas corre libremente. La basura es acumulada en basureros clandestinos, bien en el cauce o bien está distribuida en diferentes puntos del asentamiento, a pesar de que la mayoría de la población la quema. El suministro de agua es potable pero es un beneficio que disfruta menos del 50% de los habitantes del asentamiento, mientras que el resto se abastece de agua de pozo. Las heces las eliminan en letrinas y en menor proporción practican el fecalismo al aire libre, favoreciendo de esta manera la contaminación del suelo con diferentes agentes infecciosos.

Las condiciones en que viven los habitantes del asentamiento San Ignacio, o mejor dicho en que se desarrollan los niños, cabe calificarlas como de precarias, reflejando la extrema pobreza que les circunda (véase Figura 17). En lo relacionado a la educación en la ciudad de Granada existen, los niveles de formación en primaria, secundaria,

educación técnica, universitaria y educación especial. En el área salud tienen hospitales, centros de salud y puestos de salud.



Figura 17.- Fotografías mostrando una visión de calle del asentamiento San Ignacio en la ciudad de Granada, con una niña de la localidad (A) y el patio de una vivienda donde se puede apreciar el baño y las casas vecinas (B).

B.2) RURAL

La población infantil rural estudiada pertenece al municipio de Nandaime, concretamente del Barrio José Dolores Estrada, popularmente conocido como “La Quinta”, ubicado a pocos kilómetros del casco urbano del municipio. En esta localidad se recolectaron en total 106 muestras, procedentes de niños desde menores de un año hasta 13 años, y más en concreto, 56 del sexo masculino (52,8%) y 50 del sexo femenino (47,2%), tal y como se puede apreciar en la Tabla 5.

Como es propio de las zonas rurales de Nicaragua, se convive estrechamente con los animales domésticos. Las calles no tienen servicio de alumbrado público, sólo intradomiciliar, y en algunas casas ni eso, y son de tierra natural, al igual que el piso de las viviendas (véase Figura 18). No cuenta con servicio de alcantarillado, por lo que el agua corre libremente en el patio y en la calle. En lo relacionado a la eliminación de las heces la realizan principalmente por medio de letrina. La basura la eliminan en el basurero municipal, y el agua de consumo es potable en su gran mayoría, aunque algunos habitantes se abastecen del agua de río. Se tiene acceso a educación preescolar, primaria completa y secundaria completa. El servicio del sector salud está

limitado a la atención básica en centro de salud; por lo que la atención a otros niveles requiere el desplazamiento a la cabecera departamental o a la capital.



Figura 18.- Fotografías mostrando una visión de calle y de casa del Barrio José Dolores Estrada de Nandaime (A), así como niña jugando en el piso de una vivienda (B).

DEPARTAMENTO DE GRANADA	SEXO MASCULINO n (%)	SEXO FEMENINO n (%)	RANGO DE EDAD (años)	POBLACIÓN ESTUDIADA N
<u>Urbano:</u> Asentamiento San Ignacio (ciudad Granada)	77 (50,3)	76 (49,7)	<1 – 11	153
<u>Rural:</u> Barrio José Dolores Estrada (municipio Nandaime)	56 (52,8)	50 (47,2)	<1 – 13	106
TOTAL	133(51,4)	126 (48,6)	<1 - 13	259

Tabla 5.- Distribución de la población infantil estudiada del Departamento de Granada (n (%)= número de niños estudiados de cada sexo, con su correspondiente porcentaje; N= número total de niños estudiados).

1.1.1.6.- DEPARTAMENTO DE RIVAS

Este Departamento ocupa el sector suroeste del país, ubicado entre el océano Pacífico y el lago de Nicaragua, situación que lo define geográficamente como istmo. Las coordenadas son: 11°26´52´´norte 85°34´17´´oeste (véase Figura 19).

Es un Departamento constituido por 10 municipios: Rivas, Tola, Belén, Potosí, Buenos Aires, San Jorge, San Juan del Sur, Cárdenas, Moyogalpa y Altagracia (Isla de Ometepe). Posee una extensión de 2.161,82 km² y una población total de 156.283 habitantes, distribuidos en zona urbana 74.027 (47.4%) y en zona rural 82.256

(52,6%), con una densidad poblacional de 72,3 hab/km² (INEC, 2005). Su clima es sabana tropical, muy cálido, con una precipitación anual de 1.500 mm. Su relieve es muy marcado, combinando grandes planicies fértiles de apenas 40 msnm, con gran variedad de cultivos de tipo tropical, como plátanos, bananos y caña de azúcar, y también arroz y productos hortofrutícolas, así como pequeñas serranías que se proyectan a lo largo del océano Pacífico.

Rivas en su totalidad se dedica a la agricultura, ganadería y pesca artesanal, produciendo principalmente granos básicos como arroz, frijoles, maíz, trigo, caña de azúcar y plátanos y percederos. No obstante, el turismo, en estos últimos años, se ha convertido en fuente básica de ingresos.

A) CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

Del Departamento de Rivas se muestreó el municipio de Rivas y el municipio de Belén (véase Figura 19). El Municipio de Rivas tiene 280,54 km de superficie, ubicándose entre las coordenadas 11°26' latitud norte y 85°49' longitud oeste. Esta ciudad está muy bien conectada, a través de la carretera Panamericana, con las ciudades de Managua, Granada y Carazo, así como con la frontera de Costa Rica en Peñas Blancas. Asimismo, también está a muy pocos kilómetros de San Jorge, el puerto que une a la isla de Ometepe (a unos pocos kilómetros de Rivas) con tierra firme.

Rivas tiene un clima semi-húmedo (sabana tropical), con una precipitación media anual entre 1400 y 1500 mm durante todo el año. La temperatura promedio es de 27° C y está a 57,77 msnm (INEC, 2005b). Este municipio tiene 27 barrios urbanos y suburbanos y 15 comarcas rurales. La población total es de 41.703 habitantes, siendo urbanos 25.837 habitantes (62%) y rural 15.866 habitantes (38%). La economía es sustentada por el sector agrícola (cultivo de maíz, caña, musáceas y frijoles) y el sector pecuario (ganado que produce leche y carne) y se considera que los habitantes de este municipio viven en condiciones de media y menor pobreza.

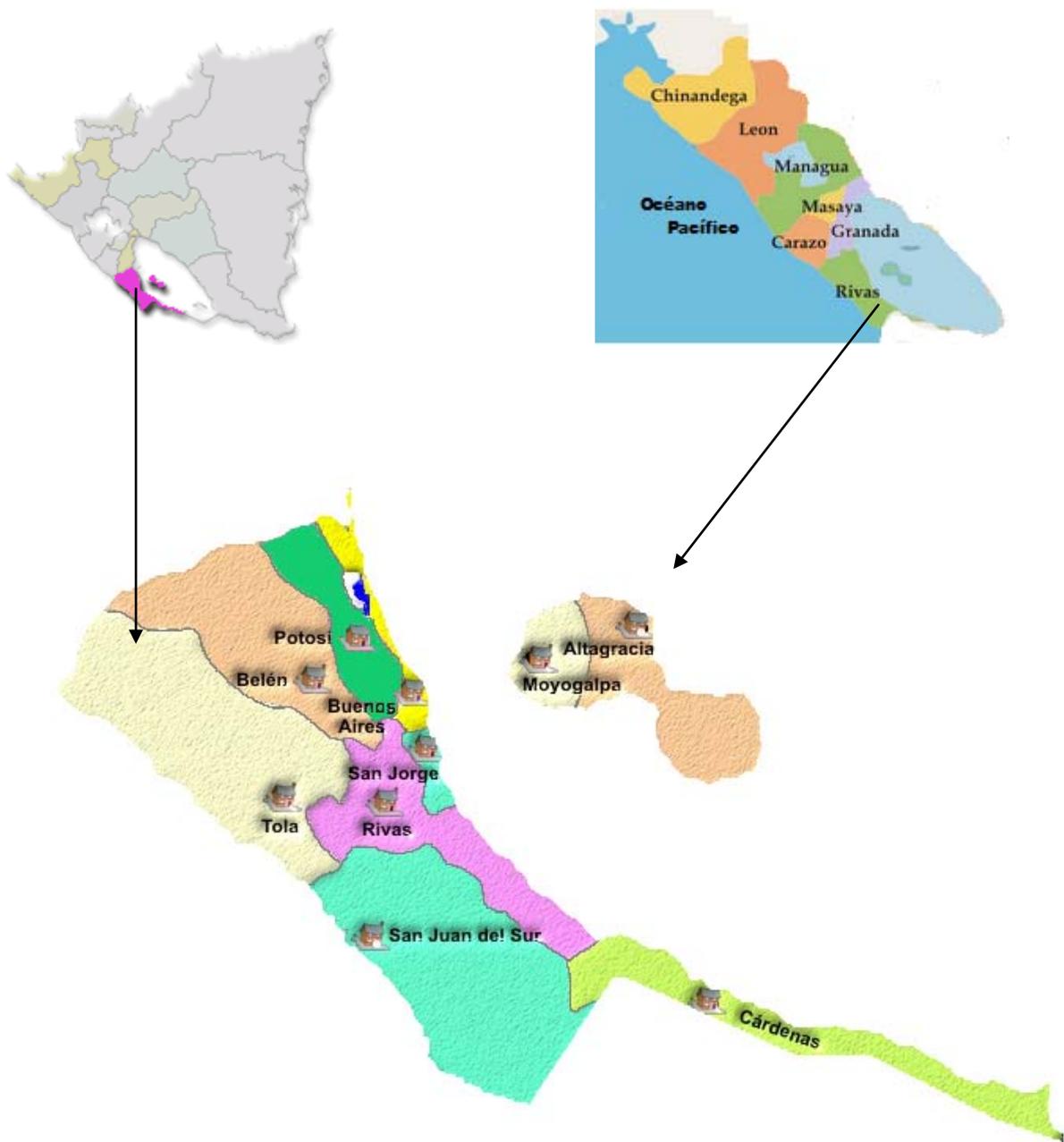


Figura 19.- Ubicación geográfica del Departamento de Rivas, incluyendo los municipios que engloba.

El municipio de Belén tiene una extensión territorial de 246,26 km², y se encuentra ubicado entre las coordenadas 11°30' latitud norte y 85°53' longitud oeste. El clima del municipio es seco, con temperatura entre los 26° y 33°C, precipitación entre los 1,400 y 1,600 mm y una altura de 80 msnm (INEC, 2005b).

La población total es de 16.428 habitantes (INIDE, 2005a). El área urbana (que incluye Pueblo Nuevo) cuenta con una población de 6.736 habitantes, representando el 41% de la población total del municipio. El área rural cuenta con 9.692 habitantes

distribuidos en dos comunidades, representando un significativo 59% de la población municipal. Se considera que los pobladores de este municipio viven en condiciones de alta pobreza (INIDE, 2005). Un 51% del total de la población municipal corresponde al sexo masculino y el restante, 49%, al sexo femenino. Los habitantes del área rural se distribuyen en 28 comunidades dispersas en todo el municipio, siendo relevantes para nuestro estudio los de Mancarrón y Ochomogo, unas con mayor facilidad de acceso y comunicación por ubicarse cerca de la cabecera municipal y otras en dirección noreste de difícil acceso por la lejanía de la cabecera y las dificultades de transporte (INEC, 2005b).

B) POBLACIÓN ESTUDIADA

Los niños estudiados son habitantes de dos localidades del Departamento de Rivas, una considerada urbana y la otra rural. Se muestreó un total de 315 niños, mediante visita domiciliar casa a casa, de ahí que se haya obtenido muestras de heces de niños menores de un año hasta 15 años (véase Tabla 6).

B.1) URBANA

Se estudió 159 niños de los barrios El Palenque y Las piedras, ubicados en la periferia de la ciudad de Rivas. Se recolectaron muestras de niños en edades desde menores de un año hasta 15 años. Del sexo masculino fueron 81 (50,9%) y del femenino 78 (49,1%).

El barrio Las Piedras es considerado barrio rural pero hoy en día se encuentra en la periferia de la ciudad de Rivas. Presenta calles de tierra natural y calles adoquinadas, poca luminaria pública, y el servicio de energía eléctrica es obtenido generalmente por medio de conexiones ilegales, ya que la mayoría de los habitantes de este barrio son pobres. El piso de sus viviendas en su mayoría son de tierra natural y no tienen el servicio de eliminación del agua residual por medio del sistema de alcantarillado por lo que el agua corre libremente por las calles y patios (véase Figura 20). Usan letrinas para eliminar las heces y a la basura se le da tratamiento personal y en pocas viviendas no le dan tratamiento alguno. El agua que consumen es obtenida de pozo.

El Barrio El Palenque es un barrio urbanizado con calles asfaltadas o adoquinadas aunque algunas son de tierra natural. Los habitantes de esta localidad tienen

alumbrado público y en las viviendas tienen energía eléctrica. El piso en su mayoría es de ladrillo y muy pocas son de tierra. El agua residual en su mayoría la eliminan por el sistema de alcantarillado y el resto la elimina a la calle. Las heces las eliminan, principalmente, por medio de inodoro y la basura es recolectada por el tren de aseo. El agua de consumo es potable.

Los pobladores disponen de los diferentes niveles de educación, ya que cuenta con centros de educación primaria, educación secundaria, educación técnica y de educación superior o universitaria. En lo relacionado a la salud tienen atención en puestos de salud, centros de salud y hospitalaria. Los habitantes de este reparto tienen acceso a la educación estatal gratuita, lo cual incluye preparación a nivel técnico y profesional.



Figura 20.- Fotografías mostrando una visión de las viviendas y niños del barrio Las Piedras (A) y del barrio El Palenque (B) en la ciudad de Rivas.

B.2) RURAL

La población infantil rural estudiada pertenece al municipio de Belén y más específicamente, a las comarcas de Ochomogo y Mancarrón. Se recolectó un total de 156 muestras, desde menores de un año hasta 15 años. Del sexo masculino fueron 74 niños (47,4%) y del sexo femenino 82 (52,6%), tal y como se puede apreciar en la Tabla 6. Esta localidad, por ser rural, se caracteriza por tener caminos de tierra natural con abundante vegetación y sin alumbrado público (véase Figura 21). Las viviendas en su mayoría tienen piso de tierra y amplios patios, donde el agua residual corre libremente por no tener el servicio de alcantarillado, ni fosas sépticas o sumideros. No todas las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, y la eliminación de las

excretas la realizan por medio de letrinas y una minoría realiza defecación al aire libre. El agua que usan para beber es de pozo y no le dan ningún tipo de tratamiento. La basura la eliminan a basureros clandestinos una minoría o le dan tratamiento personal como el enterrarla o quemarla. En lo relacionado a la educación cuentan solo con primaria incompleta y en el área de salud la población es atendida en centros de salud o puestos de salud y el paciente es remitido al hospital del municipio, si el caso lo merece.



Figura 21.- Fotografías de la prospección rural en Belén, mostrando visión de una vivienda (A), así como a niños de la zona (B) en el Departamento de Rivas.

DEPARTAMENTO DE RIVAS	SEXO MASCULINO n (%)	SEXO FEMENINO n (%)	RANGO DE EDAD (años)	POBLACIÓN ESTUDIADA N
<u>Urbano:</u> Bo Las Piedras, Bo El Palenque (ciudad Rivas)	81 (50,9)	78 (49,1)	<1 – 15	159
<u>Rural:</u> comarcas Ochomogo y Mancarrón (Municipio Belén)	74 (47,4)	82 (52,6)	<1 – 15	156
TOTAL	155 (49,2)	160 (50,8)	<1 - 15	315

Tabla 6.- Distribución de la población infantil estudiada del Departamento de Rivas (n (%) = número de niños estudiados de cada sexo, con su correspondiente porcentaje; N = número total de niños estudiados).

1.1.1.7.- EN EL GLOBAL DE LOS DEPARTAMENTOS

Con la finalidad de poder disponer de una visión global, ya que en el presente estudio se analiza muestras procedentes de seis Departamentos diferentes, se ha considerado oportuno plasmar una Tabla (véase Tabla 7) en donde se compile todo el material objeto de estudio desde la perspectiva de la zona de procedencia, el año de recolección y el número de niños estudiados, tanto en su totalidad, como en relación a la edad y sexos.

ZONA ESTUDIO	MUNICIPIO	DENOMINACIÓN ZONA	AÑO RECOLECCIÓN	NÚMERO MUESTRAS	EDAD MIN-MAX	SEXO ♂-♀
Departamento de Carazo	Jinotepe	Urbano	2007	98	<1-10	47-51
	Diriamba	Rural	2009	190	<1-15	100-90
Departamento de Chinandega	El Viejo	Urbano	2009	162	<1-15	79-83
	El Viejo	Rural	2009	179	1-15	98-81
Departamento de Granada	Granada	Urbano	2007	153	<1-11	77-76
	Nandaime	Rural	2009	106	<1-13	56-50
Departamento de León	León	Urbano	2009	159	1-14	74-85
	La Paz Centro	Rural	2009	201	<1-15	100-101
Departamento de Masaya	Masaya	Urbano	2007	127	<1-10	68-59
	Masaya	Rural	2009	191	<1-15	85-106
Departamento de Rivas	Rivas	Urbano	2009	159	<1-15	81-78
	Belén	Rural	2009	156	<1-15	74-82
TOTAL		URBANO/RURAL	2007/2009	1881	<1-15	939-942

Tabla 7.- Detalle del material estudiado procedente de los distintos Departamentos de la zona Pacífico de Nicaragua, en relación al año de recolección, número total de muestras y su desglose, en relación a la edad (MIN=mínima; MAX=máxima) y al sexo.

CAPÍTULO SEGUNDO: MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.- MÉTODOS Y TÉCNICAS

En este capítulo se pretende exponer la metodología utilizada, tanto en lo que se refiere al trabajo de campo y de laboratorio realizados, como al análisis estadístico aplicado a los datos manejados en este estudio de tipo analítico transversal.

2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

En este apartado se describe el procedimiento de obtención de las muestras clínicas objeto de nuestro estudio.

2.1.1.- APROBACIÓN DEL ESTUDIO POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES

Antes de proceder con los muestreos en los barrios de los Departamentos de la Región del Pacífico de Nicaragua fue necesario obtener las autorizaciones pertinentes. En este sentido, la recolección de las muestras pudo llevarse a cabo al disponer de la conformidad de los tutores o padres de familia de los niños, quienes de manera verbal aceptaron participar del estudio. La metodología empleada fue la visita domiciliar casa a casa, realizada con ayuda de los estudiantes de la licenciatura de Bioanálisis Clínico del Instituto Politécnico de Salud (IPS) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN)-Managua, que colaboraron voluntariamente en este estudio. Además, para llevar a cabo el presente trabajo, se contó con los auspicios de la Dirección General del Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia del Ministerio de Salud de Nicaragua.

2.1.2.- RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y APLICACIÓN DE ENCUESTAS

A) INFORMACIÓN DE LA NATURALEZA DEL ESTUDIO

Cuando se realizó el muestreo en los barrios, los objetivos del estudio fueron explicados a los tutores o padres de familia de los niños en cada vivienda, haciendo énfasis en los beneficios que se obtendrían con esta investigación. El total de las muestras recolectadas habría de permitir trabajar sobre el diseño estratégico de un

estudio sobre la población infantil de ambientes diferentes (urbano y rural) y de condiciones socioeconómicas dispares en los diferentes Departamentos del Pacífico nicaragüense.

B) SOLICITUD DE COLABORACIÓN

Después de informar sobre la naturaleza del estudio y solicitar la colaboración, todas las personas que accedieron a participar de manera voluntaria fueron incluidas en esta investigación.

C) RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

En la recolección de las muestras participaron, básicamente como colaboradores, diversos estudiantes de la asignatura "Parasitología Médica II" del Departamento de Bioanálisis Clínico del IPS de la UNAN-Managua, coordinados por el Dr. J.G. Esteban del Área de Parasitología del Departament de Biologia Cel.lular i Parasitologia de la Universitat de València, en el marco de diferentes Convenios de Colaboración entre ambos organismos oficiales. A los participantes se les entregó una hoja explicativa con las instrucciones para la correcta recolección de la muestra fecal, un recipiente de plástico estéril de 30 ml de capacidad y tapa de rosca especial para la recogida de heces (incorporando una cucharilla para la recogida), y la fecha en que pasaríamos a recoger las muestras por su domicilio. Todos los recipientes se encontraban numerados con un código predefinido para identificar la muestra.

Asimismo, a los participantes se les realizaba una encuesta epidemiológica, incluyendo el número identificativo de cada niño, así como la escuela o barrio de procedencia, encuesta en donde se recogían datos del individuo (nombre, edad y sexo) y cuestiones relacionadas con las condiciones socioeconómicas y hábitos alimentarios y de higiene personal (véase Tabla 8).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
IPS UNAM MANAGUA



I. Datos generales

Nombre: _____ Edad: _____ Sexo: _____
Procedencia: _____ Dirección _____

II. Información general

1. En la actualidad presenta alguno de los siguientes síntomas: Diarrea _____ Vómito _____
Fiebre _____ Comezón en el ano _____ Náuseas _____ Dolor abdominal Estreñimiento _____
2. Ha eliminado parásitos adultos? _____, descríbalos _____
3. Cuando fue la última vez que se desparasitó? _____, y que tomo _____

III. Condiciones socio económicas e higiénico sanitarias

1. En su casa el techo es de _____ las paredes de _____ y el piso es de: _____
2. Las heces las elimina por medio de: Letrina _____ Inodoro _____ Aire libre _____.
3. Las aguas residuales o sucias de su casa las eliminan por el alcantarillado _____ No alcantarillado _____
4. El agua que usa para tomar y cocinar es potable _____ No potable _____, la obtiene de: _____.
5. El agua de beber la almacena en recipientes tapados _____ destapados _____.
6. En su casa ha notado la presencia de: moscas _____ cucarachas _____ ratones _____
7. Los animales domésticos con los que convive en su casa son: _____
8. Entre las actividades laborales de sus padres está la agricultura Si _____ No _____
9. usted contribuye con el trabajo en el campo Si _____ No _____

IV. Hábitos alimenticios e higiene personal

1. Cuando come carne le gusta cruda _____ medio cruda _____ bien hecha _____.
2. Come frutas Si _____ No _____ A veces _____, las lava antes de comerlas Si _____ No _____ A veces _____.
3. Come vegetales crudos Si _____ No _____ A veces _____, los lava antes de comerlos Si _____ No _____ A veces _____.
4. Se lava las manos antes de comer Si _____ No _____ A veces _____.
5. Se lava las manos después de ir a la letrina o inodoro Si _____ No _____ A veces _____.
6. Le gusta andar descalzo (a) en la tierra Si _____ No _____ A veces _____.
7. Se baña diario Si _____ No _____ A veces _____.

Nota: la consistencia de la muestra de heces fue: líquida _____ blanda _____ sólida _____ se observó en la muestra de heces: mucus _____, sangre _____, mucus y sangre _____ otros: _____.

Tabla 8.- Encuesta epidemiológica utilizada en los estudios coproparasitológicos llevados a cabo en los Departamentos de la zona Pacífico de Nicaragua.

2.1.3.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

Los recipientes plásticos recolectores de muestra fecal fueron colocados en amplios contenedores de polietileno, debidamente identificados con el nombre de los barrios de procedencia. Así colocadas, las muestras fueron trasladadas al Laboratorio Clínico del IPS UNAN-Managua, donde fueron fijadas convenientemente y preparadas para el transporte aéreo hasta el laboratorio del Área de Parasitología del Departament de Biologia Cel.lular i Parasitologia de la Facultat de Farmàcia de la Universitat de València (España).

2.2.- CONSIDERACIONES PARTICULARES

En este apartado se describe las técnicas analíticas aplicadas a las muestras clínicas (heces) objeto del presente estudio, así como el análisis estadístico llevado a cabo con los datos obtenidos.

2.2.1.- DE ÍNDOLE LABORATORIAL

Existe numerosos métodos y técnicas de diagnóstico parasitológico, si bién la selección se debe hacer en función del tipo de estudio que se realiza, de los objetivos que se quiere alcanzar y de los antecedentes epidemiológicos de la zona de estudio.

En todo estudio coparásitológico clínic resulta básico y necesario la recolección de tres muestras fecales en días alternos, así como 3 cintas de Graham en días consecutivos, por parte de cada participante. No obstante, en estudios epidemiológicos poblacionales resulta técnicamente muy complejo poder llevar a cabo este protocolo, por lo que se acepta como adecuado proceder al análisis de una única muestra fecal, incluso sin cinta de Graham, teniendo en cuenta que la naturaleza del muestreo puede conllevar problemas inherentes al diagnóstico tales como:

- la posibilidad de encontrar falsos negativos por la emisión intermitente de elementos parasitarios, circunstancia ésta que caracteriza a algunas especies parásitas intestinales;
- la posibilidad de detectar falsos negativos como consecuencia de encontrarse los niños en fases de infestación reciente, no existiendo todavía formas adultas parasitarias que permitan la eliminación de estadios evolutivos susceptibles de ser hallados en las muestras fecales (periodo prepatente);

- e incluso, la posibilidad de no disponer de las heces de los niños que no estaban presentes en sus casas, por diferentes razones, el día de la realización de la encuesta.

2.2.1.1.- MUESTRAS FECALES EN EL PAÍS DE ORIGEN

A) FIJACIÓN

En el laboratorio clínico del IPS UNAN-Managua cada muestra recolectada fue preservada en Formalina al 10% como líquido fijador, en proporción 1 parte de heces y 3 partes de fijador (ASH & ORIHIEL, 1987). De esta forma se conservan inalteradas todas las formas parasitarias susceptibles de ser detectadas en una muestra fecal. La Formalina 10% se prepara a partir de Formaldehído comercial (37%), cuya dilución se realiza con agua destilada en una proporción de 1:9. La elección de este fijador se debió principalmente a que es económico, fácil de preparar en los trabajos de campo y compatible con técnicas de concentración como la difásica, así como con la elaboración de frotis fecales y posterior tinción como la Ziehl-Neelsen modificada, todas ellas técnicas utilizadas en este estudio.

B) FILTRACIÓN

Todas las muestras recolectadas y fijadas con Formalina 10% fueron filtradas una a una a través de una gasa y el sedimento se depositó en frascos de plástico, con tapa de rosca, debidamente etiquetados.

C) TRANSPORTE

Las muestras, fijadas, filtradas y convenientemente etiquetadas, se empaquetaron convenientemente para ser transportadas en avión hasta el laboratorio del Departament de Biologia Cel.lular i Parasitologia de la Universitat de València. Para tal fin, se requirió de la obtención de los permisos sanitarios pertinentes, gestión ésta ya realizada con anterioridad a la expedición, y que se efectuó a través de la Dirección General del Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia del Ministerio de Salud de Nicaragua.

2.2.1.2.- MUESTRAS FECALES EN EL LABORATORIO DE PARASITOLOGIA DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Para la detección fecal de protozoos y helmintos se aplicaron diferentes técnicas analíticas complementarias ya que no existe una única técnica considerada como "gold standard".

El microscopio de rutina utilizado fue un NIKON modelo SE, equipado con un revólver de cuatro objetivos de 4x, 10x, 40x, 100x aumentos, y dos oculares de 10x aumentos. La medición se ha realizado con un ocular micrométrico calibrado para todos los objetivos del microscopio. Para fotografiar los parásitos se utilizó un microscopio NIKON modelo ECLIPSE E400, con revólver de cuatro objetivos de 4x, 10x, 40x y 100x aumentos, en combinación con dos oculares de 10x aumentos. Este microscopio lleva acoplada una cámara fotográfica NIKON modelo DIGITAL CAMERA DXM 1200C.

A) VISIÓN DIRECTA

Es una técnica con la que se analiza la materia fecal sin someterla a procedimientos químicos, físicos o mecánicos que puedan llegar a alterar la morfología de las estructuras parasitarias.

Los materiales utilizados fueron: pipetas Pasteur, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos (22x22mm), solución salina 0,85% y solución de Lugol doble.

El protocolo de procedimiento consiste en: después de agitar cuidadosamente la materia fecal contenida en los tubos de transporte, con la finalidad de resuspender las estructuras parasitarias y procurar su uniforme distribución, se extrae directamente del envase recolector, unas gotas de muestra fecal. Para ser analizadas al microscopio, se coloca la muestra en tandas de dos gotas por lámina portaobjetos, homogenizando una de las gotas con solución salina, y la otra con solución de Lugol doble. La lectura microscópica debe abarcar toda el área delimitada por el cubreobjetos, recurriendo al micrómetro ocular para establecer las dimensiones de los elementos parasitarios y conseguir su diferenciación. En este estudio se analizaron como mínimo 2 y como máximo 8 gotas de cada muestra fecal, utilizando los objetivos de 10x y 40x, y en algún caso el de 100x.

B) FORMOL-ACETATO DE ETILO MODIFICADO

Se trata de una técnica de concentración difásica con la cual se extraen las grasas y el material mucoso presentes en las heces. Se ha utilizado la técnica modificada de KNIGHT *et al.* (1976).

Los materiales necesarios para la preparación de esta técnica son los mismos que los empleados en la visión directa, además de centrifuga, tubos de centrifuga y tapones de goma, pipetas graduadas, embudos de plástico, gasa, acetato de etilo y solución de Formalina al 10%.

El protocolo de procedimiento consiste en: a una cantidad entre 2-3 ml en volumen de materia fecal fijada, se adicionan 7 ml de solución de Formalina al 10%. Después de tapar herméticamente el tubo, se agita para homogeneizar y se filtra a través de una doble capa de gasa. Al filtrado se añade más Formalina al 10%, hasta completar un volumen de 10 ml y se centrifuga a 2.000 rpm durante 3 min. Se decanta el sobrenadante y se añade hasta 7 ml de solución de Formalina al 10% y 3 ml de acetato de etilo, se tapa el tubo y se agita. Posteriormente, se centrifuga a 2.000 rpm durante 3 min, y se procede a separar cuidadosamente la interfase para decantar todo el sobrenadante y quedarse con el sedimento listo para su observación microscópica siguiendo la metodología descrita en el apartado de visión directa.

C) ZIEHL-NEELSEN MODIFICADO

Para el diagnóstico de coccidios fue utilizada la técnica de Ziehl-Neelsen modificada que viene siendo sugerida por la OMS (WHO, 1991) y que se lleva a cabo en frío.

Los materiales utilizados fueron: asa de platino, láminas portaobjetos, cubetas y cestillos de tinción, metanol, solución colorante de carbol-fuchsina, solución decolorante (solución alcohólica de ácido clorhídrico al 3 %), solución contracolorante de azul de metileno, aceite de inmersión y solución de alcohol-éter.

El protocolo de procedimiento consiste en: a partir del sedimento obtenido en la técnica de concentración difásica de formol-acetato de etilo modificado, se realiza un frotis fecal de cada muestra, dejándolo secar a temperatura ambiente durante 8 a 10 h. Para proceder a la tinción de manera simultánea, 10 frotis son introducidos en una cestilla de tinción de forma paralela y en posición vertical. De esta manera, son

sumergidos en metanol durante 3 min para asegurar una fijación adecuada, luego se cambian a otra cubeta de tinción con solución de carbol-fuchsina, permitiendo que se coloren durante 10 min. Posteriormente, se decoloran en solución de alcohol ácido mediante inmersiones y extracciones rápidas y sucesivas, que ayudan a la decoloración por arrastre. Previo lavado con agua corriente, se procede a contra colorear con solución de azul de metileno durante 1 min. Por último, se lava con agua y se deja secar al aire libre para proceder a la observación, con el objetivo 100x, y a la detección de algún ooquiste de coccidio. Se procederá a su observación (al menos 100 campos de un mismo frotis fecal). Los ooquistes de los coccidios aparecen teñidos de color rojo vivo sobre un fondo azul intenso, con retracción del contenido (dando una sensación óptica de halo hialino), resultando de vital importancia en esta lectura la utilización del micrómetro ocular.

2.2.2.- DE ÍNDOLE ESTADÍSTICO

Este subapartado se refiere a los procesos que se aplicaron para la organización de los datos obtenidos, que posteriormente fueron sometidos a pruebas estadísticas. Además, se incluye el fundamento de las pruebas estadísticas aplicadas en cada caso.

2.2.2.1.- BASE DE DATOS

Empleando los programas FILEMARKER 5.5 y Epi-Info 3.3.2 se construyó una base de datos para cada Departamento estudiado, con el fin de organizar la información obtenida de la encuesta y las pruebas de laboratorio aplicadas a cada niño estudiado. También se aprovechó el sistema de búsqueda que facilita al usuario la organización de la información, facilitando así la clasificación y distribución de todos los resultados.

2.2.2.2.- TABULACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados han sido tabulados en hojas de cálculo del programa MICROSOFT EXCEL 2007. Así se pudo realizar los cálculos matemáticos en las mismas Tablas, resultando muy útil en el momento de graficar dichos resultados.

2.2.2.3.- METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El tratamiento estadístico se ha realizado con el programa EPI INFO versión para Windows (Stat Calc).

EPI INFO es un conjunto de programas, desarrollados en el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta (EEUU), para manejar datos en formato de cuestionario y para organizar los resultados que pueden formar parte de documentos escritos. EPI INFO permite generar una poderosa base de datos de un sistema de vigilancia epidemiológica, que incluye los elementos más comúnmente utilizados por los epidemiólogos de programas estadísticos (como SAS o SPSS) y bases de datos (como Access) combinados en un sólo sistema (DUFFAU, 1997).

2.2.2.3.1.- ESTADÍSTICA

La muestra analizada de una población de individuos ha sido tratada por medio de diferentes procedimientos de la estadística descriptiva y de la estadística inferencial, los cuales son definidos a continuación.

A) ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Es una de las ramas de la Estadística que permite el ordenamiento y tratamiento mecánico de la información (variables) para su presentación por medio de tablas y de representaciones gráficas, basándose en la frecuencia relativa que son los porcentajes de casos en cada categoría.

La estadística descriptiva utiliza la palabra "prevalencia" para referirse a la proporción de una totalidad que cumple los criterios particulares que interesan (variable cualitativa), siendo maneras matemáticas de presentar mediciones y relaciones (frecuencias). Son datos obtenidos con variables cualitativas y que la estadística descriptiva ofrece para hacer proyecciones y/o inferencias. En este caso, resulta de interés obtener la prevalencia de parasitación por cada especie parasitaria, y por el conjunto de especies, en la población objeto de nuestro estudio.

La prevalencia, como dato estadístico es de vital importancia para la epidemiología, así como también para muchas otras ramas de la medicina. Esta información es utilizada para calcular el porcentaje de población afectada por determinada enfermedad o complicación de la salud en un espacio y momento

específico. Al mismo tiempo, los datos obtenidos a partir de la prevalencia pueden servir para establecer estadísticas de riesgo poblacional, permitiendo el desarrollo de políticas de prevención y asistencia a los diferentes grupos expuestos a tal enfermedad.

La prevalencia se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de Parasitados}}{\text{Total muestreados} \times 100}$$

B) ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Es una parte de la estadística que comprende los métodos y procedimientos para deducir propiedades (hacer inferencias) de una población, a partir de una pequeña parte de la misma (muestra), de manera que se pretende generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o el universo.

La bondad de estas deducciones se mide en términos probabilísticos, es decir, toda inferencia se acompaña de su probabilidad de acierto. Esta probabilidad se conoce como el nivel de significancia o nivel alfa, que es un nivel de la probabilidad de equivocarse ya que no existe la certeza total. El nivel de significancia definido en esta investigación ha sido del 0.05 ($\alpha=0.05$), el que implica que se tiene el 95% de seguridad para generalizar sin equivocarse y solo un 5% en contra. Esto quiere decir que se puede en un 95% aceptar la hipótesis planteada y un 5% donde se rechaza.

Otra prueba aplicada en la población estudiada es el cálculo de intervalo de confianza. Un intervalo de confianza es un conjunto de valores formado a partir de una muestra de datos de forma que exista la posibilidad de que el parámetro poblacional ocurra dentro de dicho conjunto con una probabilidad específica, "nivel de confianza", y se denota como $1-\alpha$, siendo α el nivel de significancia, es decir, la probabilidad de equivocarnos. Generalmente se construyen intervalos con confianza $1-\alpha=95\%$ (o significancia $\alpha=5\%$). Para un intervalo de confianza alrededor del 95% se puede esperar que aproximadamente el 95% de estos intervalos contengan la media de la población y cerca del 5% de los intervalos no contendrían a la media de la población

(ORTEGO RAUL & SECORATO, 2005). Este intervalo de confianza viene dado por la siguiente fórmula:

$$I.C. = P \pm z_{\alpha/2} \sqrt{[P(1-P)/n]}$$

en la que $z_{\alpha/2}$ vale 1,96 para un nivel de confianza del 95%. Para dar significado estadístico a una diferencia entre muestras, esto es que representan a poblaciones diferentes, se exigía, al menos, una probabilidad menor al 5% de que la misma fuese casual ($p < 0.05$, este dato se obtiene al calcular el chi-cuadrado).

B.1) ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS: CHI-CUADRADO

Dentro de este subapartado se describe el tratamiento estadístico empleado en la comparación de dos o más proporciones, así como en el estudio del grado de asociación de presentar alguna especie parásita frente a una variable epidemiológica.

La prueba estadística de Chi-cuadrado (χ^2) que permite la evaluación de la hipótesis acerca de la relación entre dos variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

La χ^2 se calcula por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada, que es un cuadro de dos dimensiones, en donde cada dimensión contiene una variable, de manera que las variables aparecen señaladas a los lados del cuadro, cada una con sus dos categorías.

En la tabla 2 x 2, los valores a, b, c y d son las frecuencias observadas del suceso, siendo "n" el número total de casos estudiados, y a+b, c+d, a+c y b+d los totales marginales. A través de dicha tabla se podrá determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas, así como cuantificar dicha relación y estudiar su relevancia clínica.

El cálculo de χ^2 se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum [(O-E)^2/E]$$

donde O es la frecuencia observada y E la correspondiente frecuencia esperada o teórica. Cuanto mayor sea el valor de χ^2 , menos verosímil es que la hipótesis sea

correcta. De la misma forma, cuanto más se aproxima a cero el valor de χ^2 , más ajustadas están ambas distribuciones. El número de grados de libertad (gl) del test estadístico χ^2 así calculado equivale al número de columnas (k) menos uno por el número de filas (r) menos uno: $gl = (r-1)(k-1)$

Tabla de contingencia para la comparación de dos variables dicotómicas

	Parasitado	No parasitado	Total
Urbano	a	b	a + b
Rural	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

Cuando al calcular χ^2 se utiliza un paquete estadístico computacional, el resultado de χ^2 se proporciona junto con su significancia; si ésta es menor de 0.05, se acepta la hipótesis de investigación.

La corrección de Yates se aplica a la prueba χ^2 cuando al menos el valor de una frecuencia esperada es menor que 5.

Chi-cuadrado corregida:

$$\chi^2 = \sum \frac{(|\text{observada} - \text{teórica}| - 0.5)^2}{\text{teórica}}$$

En general, se aplica la corrección de Yates o también corrección por continuidad cuando aproximamos una variable discreta a una distribución continua. La corrección consiste en añadir y substraer 0,5 a la variable en cuestión (HERNÁNDEZ SAPIERI *et al.*, 2003).

CAPÍTULO TERCERO: RESULTADOS

3.- RESULTADOS

Este capítulo se destina a plasmar todos los resultados obtenidos en el presente estudio. Para ello, se ha considerado oportuno plasmar los resultados en dos apartados: en el primero se aborda los resultados para cada uno de los Departamentos del Pacífico objeto de estudio; y en un segundo apartado se aborda los resultados de forma comparativa entre todos los Departamentos y en el total del estudio realizado en la presente Tesis Doctoral.

3.1.- EN CADA UNO DE LOS DEPARTAMENTOS ESTUDIADOS

En este apartado se pretende recoger los resultados obtenidos para cada uno de los Departamentos analizados, los cuales son abordados siguiendo una distribución geográfica de occidente a oriente, y por tanto: Chinandega, León, Masaya, Carazo, Granada y Rivas.

En cada uno de ellos, los resultados son expuestos desde dos aspectos básicos. En el primero, se aborda el espectro parasitario y prevalencia de parasitación en relación tanto al total del estudio, como a la zona prospectada (urbana vs rural), desglosando en cada caso los resultados según el sexo y la edad de la población infantil estudiada. En este último caso, la edad ha sido establecida siguiendo los criterios de la OMS en tres grupos básicos de edad, concretamente: 1-5 años para infantes; 6 a 11 para escolares, y aquí se ha desglosado a su vez en dos subgrupos (de 6 a 8 y de 9 a 11); y finalmente los mayores de 12, en concreto de 12 a 15, para los adolescentes o grupo de edad más alta de entre los estudiados.

Y ya en el segundo aspecto se pretende analizar el fenómeno del multiparasitismo como contribución al conocimiento de la carga parasitaria que debe soportar la población infantil de cada Departamento.

3.1.1.- DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA

3.1.1.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.1.1.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

En una población de 341 niños analizados se ha detectado un espectro parasitario constituido por un mínimo de 13 especies parásitas intestinales: un mínimo de 8 de Protozoos y un mínimo de 5 de Helmintos, tal y como cabe observar en la Tabla 9.

Desde el punto de vista cuantitativo, el 86,8% de la población estudiada estaba parasitado por al menos una especie, resultando significativamente diferente la prevalencia por protozoos (85,9%) que por helmintos (22,6%). En el grupo de los protozoos, *Blastocystis hominis* resultó ser la especie significativamente más prevalente (74,5%), seguido de *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* y muy especialmente *Giardia intestinalis* (las tres con 32%). Las restantes especies del espectro protozoario presentaron prevalencias inferiores al 15 (véase Tabla 9).

	CHINANDEGA N=341	
Especies parásitas	%	IC95%
Protozoos	85,9	81,92-89,32
<i>Entamoeba coli</i>	32	27,18-37,06
<i>Entamoeba complejo*</i>	11,7	8,63-15,48
<i>Entamoeba hartmanni</i>	15	11,46-19,04
<i>Endolimax nana</i>	32	27,18-37,06
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	3,2	1,70-5,53
<i>Chilomastix mesnili</i>	3,5	1,92-5,90
<i>Giardia intestinalis</i>	32	27,18-37,09
<i>Blastocystis hominis</i>	74,5	69,66-78,9
Helmintos	22,6	18,38-27,25
<i>Hymenolepis nana</i>	6,2	3,95-9,10
<i>Enterobius vermicularis</i>	0,3	0,01-1,43
<i>Trichuris trichiura</i>	15,2	11,72-19,36
<i>Ascaris lumbricoides</i>	5,6	3,48-8,40
Ancylostomidae gen. sp.	2,1	0,90-4,01
TOTAL	86,8	82,89-90,09

Tabla 9.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación total en el Departamento de Chinandega (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

En el grupo de los helmintos, y dejando de un lado el resultado obtenido para el oxiuro por razones relacionadas con la no utilización de la técnica adecuada, la especie más prevalente fue *Trichuris trichiura* (15,2%), mientras que las restantes especies (*Hymenolepis nana*, *Ascaris lumbricoides* y Ancylostomatidae gen. sp.) no superaron el 10%, tal y como se observa en la Tabla 9.

A) POR SEXO

El análisis de las prevalencias de parasitación desglosadas según el sexo de la población estudiada, tal y como se recoge en la Tabla 10, no permite establecer diferencias estadísticamente significativas ni en el total de parasitación, ni por protozoos ni por helmintos, ni siquiera en el análisis particular de cada una de las 13 especies halladas.

	CHINANDEGA N=341				
SEXO	MASCULINO N=177		FEMENINO N=164		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	84,1	78,24 – 89,01	87,8	82,11 – 92,17	-
<i>E. coli</i>	28,2	21,99 – 35,22	36	28,9 – 43,54	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	9	5,4 – 13,97	14,6	9,83 – 20,68	-
<i>E. hartmanni</i>	15,8	10,99 – 21,76	14	9,32 – 19,99	-
<i>E. nana</i>	28,8	22,5 – 35,81	35,4	28,33 – 42,91	-
<i>I. buetschlii</i>	3,95	1,74 – 7,66	2,4	0,77 – 5,77	-
<i>Ch. mesnili</i>	2,3	0,72 – 5,36	4,9	2,29 – 9,05	-
<i>G. intestinalis</i>	31,6	25,11 – 38,77	32,3	25,49 – 39,76	-
<i>B. hominis</i>	71,2	64,19 – 77,5	78	71,23 – 83,88	-
Helmintos	23,2	17,39 – 29,81	22	16,12 – 28,77	-
<i>H. nana</i>	6,8	3,72 – 11,24	5,5	2,70 – 9,83	-
<i>E. vermicularis</i>	0,6	0,02 – 2,75	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	14,1	9,56 – 19,85	16,5	11,37 – 22,73	-
<i>A. lumbricoides</i>	5,6	2,90 – 9,83	5,5	2,70 – 9,83	-
Ancylostomidae gen. sp.	3,4	1,38 – 6,91	0,6	0,03 – 2,97	-
TOTAL	84,7	78,87 – 89,49	89	85,53 – 93,15	-

Tabla 10.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el Departamento de Chinandega (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

No obstante, sí cabe mencionar que el sexo femenino presentó un ligero mayor porcentaje total de parasitación que el masculino (89% vs 84,7%), evidenciado asimismo en el total de los protozoos (87,8% vs 84,1%). En cambio, para el grupo de los helmintos, prácticamente ambos sexos mostraron prevalencias idénticas.

B) POR GRUPOS DE EDAD

Cuando se pasa a considerar los resultados de las prevalencias en relación a los diferentes grupos de edad establecidos, los resultados generales (para el total del estudio, así como para el grupo de protozoos y el de helmintos) no han mostrado diferencias significativas (véase Tabla 11). No obstante, sí que conviene resaltar unos ligeros superiores porcentajes de parasitación en todos los casos para el grupo de los escolares, es decir de 6 a 8 y de 9 a 11 años. El análisis particularizado de cada especie parásita detectada ha mostrado únicamente significación estadística en el grupo de los escolares respecto de los otros grupos para *E. coli* e *H. nana* (véase Tabla 11).

		CHINANDEGA N=341							
GRUPOS EDAD	1-5 N=112		6-8 N=90		9-11 N=70		12-15 N=69		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	79,5	71,24 – 86,18	87,8	79,75 – 93,4	92,9	84,88 – 97,34	87	77,42 – 93,45	-
<i>E. coli</i>	24,1	16,87 - 32,67	31,1	22,2 - 41,22	37,1	26,45 - 48,88	40,6	29,49 - 52,44	0,011
<i>Entamoeba</i> complejo*	8	3,99 - 14,23	10	4,98 - 17,56	14,3	7,49 - 23,99	17,4	9,78 - 23,69	-
<i>E. hartmanni</i>	10,7	5,93 - 17,5	13,3	7,43 - 21,57	20	11,86 - 30,58	18,8	10,9 - 29,35	-
<i>E. nana</i>	22,3	15,33 - 30,73	37,8	28,22 - 48,11	34,3	23,9 - 45,95	37,7	26,86 - 49,52	-
<i>I. buetschlii</i>	1,8	0,30 - 5,77	5,6	2,06 - 11,88	1,4	0,07 - 6,84	4,3	1,11 - 11,38	-
<i>Ch. mesnili</i>	4,5	1,65 - 9,61	3,3	0,85 - 8,80	1,4	0,07 - 6,84	4,3	1,11 - 11,38	-
<i>G. intestinalis</i>	35,7	27,25 - 44,91	28,9	20,24 - 38,87	32,9	22,64 - 44,47	29	19,22 - 40,48	-
<i>B. hominis</i>	70,5	61,6 - 78,42	75,6	65,9 - 83,59	75,7	64,67 - 84,67	78,3	67,39 - 86,8	-
Helmintos	21,4	14,57 – 29,75	24,4	16,41 – 34,1	22,9	14,16 – 33,76	21,7	13,2 – 32,61	-
<i>H. nana</i>	1,8	0,30 - 5,77	3,3	0,85 - 8,80	12,9	6,45 - 22,28	10,1	4,54 - 19,04	0,006
<i>E. vermicularis</i>	0	0	1,1	0,05 - 5,35	0	0	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	16,1	10,12 - 23,76	14,4	8,27 - 22,87	14,3	7,49 - 23,99	15,9	8,68 - 26,01	-
<i>A. lumbricoides</i>	4,5	1,65 - 9,61	7,8	3,46 - 14,78	5,7	1,84 - 13,21	4,3	1,11 - 11,38	-
Ancylostomidae gen. sp.	3,6	1,14 - 8,38	1,1	0,05 - 5,35	1,4	0,07 - 6,84	1,4	0,07 - 6,93	-
TOTAL	80,4	72,23 – 86,94	90	82,44 – 95,01	92,9	84,88 – 97,34	87	77,42 – 93,45	-

Tabla 11.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el Departamento de Chinandega (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

3.1.1.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

El desglose de los resultados en función del tipo de población analizada, es decir si se trata de población urbana o de población rural, con número prácticamente similar de individuos analizados, ha sido recogido en la Tabla 12.

Desde el punto de vista cualitativo, el espectro parasitario prácticamente ha sido idéntico en ambas zonas, ya que tan solo cabe señalar las ausencias de *E. vermicularis* en la zona urbana y de *A. lumbricoides* en la zona rural.

Desde el punto de vista cuantitativo, cabe apuntar que los resultados obtenidos en el global del estudio, así como para el total de parasitados por protozoos, no han mostrado ninguna diferenciación estadística, a pesar de los ligeros mayores porcentajes detectados en población rural. Sin embargo, sí se detectaron diferencias significativas cuando se pasa a considerar cada especie de protozoo en particular, tal y como ha sucedido con *E. coli*, *Entamoeba* complejo y *E. nana* (véase Tabla 12).

	CHINANDEGA N=341				
ZONA ESTUDIO	URBANO N=162		RURAL N=179		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	84	77,69 - 89,01	87,7	82,27 - 91,93	-
<i>E. coli</i>	25,3	19,07 - 32,43	38	31,1 - 45,27	0,016
<i>Entamoeba</i> complejo*	6,2	3,17 - 10,73	16,8	11,82 - 22,77	0,004
<i>E. hartmanni</i>	12,3	7,92 - 18,1	17,3	12,3 - 23,39	-
<i>E. nana</i>	25,3	19,7 - 32,43	38	31,1 - 45,27	0,016
<i>I. buetschlii</i>	1,9	0,47 - 4,95	4,5	2,09 - 8,30	-
<i>Ch. mesnili</i>	3,7	1,51 - 7,54	3,4	1,37 - 6,84	-
<i>G. intestinalis</i>	34,6	27,54 - 42,14	29,6	23,27 - 36,71	-
<i>B. hominis</i>	72,8	65,6 - 79,27	76	69,31 - 81,81	-
Helmintos	36,4	29,28 - 44,04	10,1	6,26 - 15,13	<0,0000001
<i>H. nana</i>	9,9	5,95 - 15,22	2,8	1,03 - 6,08	-0,012
<i>E. vermicularis</i>	0	0	0,6	0,02 - 2,72	-
<i>T. trichiura</i>	26,5	20,18 - 33,74	5	2,47 - 9,02	<0,0000001
<i>A. lumbricoides</i>	11,7	7,42 - 17,39	0	0	0,000007
Ancylostomidae gen. sp.	0,6	0,03 - 3,00	3,4	1,37 - 6,84	-
TOTAL	85,8	79,78 - 90,56	87,7	82,27 - 91,93	-

Tabla 12.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el Departamento de Chinandega (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

Resultados

Especialmente relevante ha resultado la significación estadística para el grupo de los helmintos, con una mayor prevalencia en población urbana frente a la rural (36,4% vs 10,1%), así como las diferencias significativas detectadas, básicamente, para las dos típicas especies de geohelmintos (*T. trichiura* y *A. lumbricoides*), claramente superiores en población urbana (26,5% vs 5% y 11,7% vs 0%, respectivamente) (véase Tabla 12).

A) POR SEXO

El cálculo de las prevalencias en cada una de las zonas analizadas en función del sexo permite observar que los resultados globales (por el total de parasitación, por protozoos y por helmintos) no muestran diferencias significativas, aún y a pesar de que se vislumbra en ambas zonas una ligera mayor prevalencia siempre en el sexo femenino (véase Tabla 13).

CHINANDEGA N=341										
ZONA ESTUDIO	URBANO N=162					RURAL N=179				
SEXO	MASCULINO N=79		FEMENINO N=83		p<0,05	MASCULINO N=98		FEMENINO N=81		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%		%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	82,3	72,69 – 89,54	85,5	76,72 – 91,92		85,7	77,71 – 91,63	90,1	82,11 – 95,31	-
<i>E. coli</i>	22,8	14,55 – 32,99	85,5	76,72 – 91,92	<0,0000001	32,7	23,93 – 42,39	44,4	33,91 – 55,37	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	1,3	0,06 – 6,08	27,7	18,9 – 38,05	0,000006	16,3	9,16 – 23,47	18,5	11,17 – 28,09	-
<i>E. hartmanni</i>	11,4	5,70 – 19,87	10,8	5,41 – 18,96	-	19,4	12,46 – 28,1	14,8	8,28 – 23,83	-
<i>E. nana</i>	20,3	12,48 – 30,18	13,3	7,17 – 21,86	-	35,7	26,7 – 45,56	40,7	30,45 – 51,68	-
<i>I. buetschlii</i>	3,8	0,97 – 9,98	30,1	20,99 – 40,61	0,00002	4,1	1,31 – 9,55	4,9	1,58 – 11,48	-
<i>Ch. mesnili</i>	2,5	0,42 – 8,11	4,8	1,55 – 11,21	-	2	0,34 – 6,57	4,9	1,58 – 11,48	-
<i>G. intestinalis</i>	30,4	21,01 – 41,16	38,6	28,56 – 49,34	-	32,7	23,93 – 42,39	25,9	17,27 – 36,27	-
<i>B. hominis</i>	67,1	56,18 – 76,76	78,3	68,49 – 86,19	-	74,5	65,18 – 82,37	77,8	67,77 – 85,83	-
Helmintos	38	27,79 – 49,02	34,9	25,27 – 45,64	-	11,2	6,04 – 18,67	8,6	3,85 – 16,35	-
<i>H. nana</i>	12,7	6,61 – 21,4	7,2	2,48 – 14,43	-	2	0,34 – 6,57	3,7	0,95 – 9,74	-
<i>E. vermicularis</i>	0	0	0	0	-	1	0,05 – 4,92	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	25,3	16,66 – 35,75	27,7	18,9 – 38,05	-	5,1	1,89 – 10,94	4,9	1,58 – 11,48	-
<i>A. lumbricoides</i>	12,7	6,61 – 21,4	10,8	5,41 – 18,96	-	0	0	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	1,3	0,06 – 6,08	0	0	-	5,1	1,89 – 10,94	1,2	0,06 – 5,93	-
TOTAL	83,5	74,14 – 90,53	88	79,58 – 93,72	-	85,7	77,71 – 91,63	90,1	82,11 – 95,31	-

Tabla 13.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el Departamento de Chinandega (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

En cambio, en el análisis particular para cada una de las especies que componen el espectro, sí que se observa diferencias significativas en el sexo femenino para las especies *E. coli* (22,8% masculino vs 85,5% femenino), *Entamoeba* complejo (1,3% vs 27,7%) y *I. buetschlii* (3,8% vs 30,1%).

B) POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados para cada zona estudiada en función de los diferentes grupos de edad han sido compilados en la Tabla 14.

	CHINANDEGA N=341									
ZONA ESTUDIO	URBANO N=162					RURAL N=179				
GRUPOS EDAD	1-5 N=59	6-8 N=41	9-11 N=30	12-15 N=32	p<0,05	1-5 N=53	6-8 N=49	9-11 N=40	12-15 N=37	p<0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	76,3	90,2	96,7	78,1	0,042	83	85,7	90	94,6	-
<i>E. coli</i>	16,9	29,3	30	31,3	-	32,1	32,7	42,5	48,6	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	0	9,8	10	9,4	-	17	10,2	17,5	24,3	-
<i>E. hartmanni</i>	8,5	4,9	23,3	18,8	-	13,2	20,4	17,5	18,9	-
<i>E. nana</i>	15,3	36,6	33,3	21,9	-	30,2	38,8	35	51,4	-
<i>I. buetschlii</i>	3,4	0	0	3,1	-	0	10,2	2,5	5,4	-
<i>Ch. mesnili</i>	5,1	4,9	0	3,1	-	3,8	2	2,5	5,4	-
<i>G. intestinalis</i>	40,7	26,8	36,7	31,3	-	30,2	30,6	30	27	-
<i>B. hominis</i>	66,1	78	83,3	68,8	-	75,5	73,5	70	86,5	-
Helminfos	27,1	43,9	36,7	43,8	-	15,1	8,2	12,5	2,7	-
<i>H. nana</i>	3,4	4,9	20	18,8	0,016	0	2	7,5	2,7	-
<i>E. vermicularis</i>	0	0	0	0	-	0	2	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	23,7	26,8	26,7	31,3	-	7,5	4,1	5	2,7	-
<i>A. lumbricoides</i>	8,5	17	13,3	9,4	-	0	0	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	2,4	0	0	-	7,5	0	2,5	2,7	-
TOTAL	78	95,1	96,7	78,1	0,015	83	85,7	90	94,6	-

Tabla 14.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años) y zona de estudio, en el Departamento de Chinandega (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; p<0,05= valor estadístico).

Las prevalencias totales de parasitación tan solo mostraron significación en la zona urbana para el grupo de los escolares (de 6 a 11 años). Igualmente, para dicho grupo de edad en tan solo la zona urbana se observó significación estadística para las prevalencias globales por protozoos y de forma puntual para *E. hartmanni*.

En el caso de los helmintos, la única diferencia significativa detectada fue la de *H. nana*, la cual resultó más prevalente en los grupos de más edad de la zona urbana (véase Tabla 14).

3.1.1.2.- MULTIPARASITISMO

La Tabla 15 recoge los resultados obtenidos del desglose de los espectros detectados en cada uno de los individuos analizados. Tal y como cabe observar, el espectro alcanzó hasta 7 especies diferentes, con un máximo porcentaje de individuos conteniendo 3 especies diferentes (22,3%), a partir de lo cual se produce un descenso progresivo hasta llegar al 0,6% (2 casos) de parasitados conteniendo las 7 especies.

El porcentaje de multiparasitismo alcanzó el 65,7%, frente al 21,1% de individuos monoparasitados.

Especies	CHINANDEGA		
	N=341		
	n	%	IC95%
1	72	21,1	17,03-25,69
2	74	21,7	17,57-26,31
3	76	22,3	18,11-26,94
4	40	11,7	8,63-15,48
5	19	5,6	3,48-8,40
6	13	3,8	2,13-6,27
7	2	0,6	0,09-1,92

Tabla 15.- Multiparasitismo en el Departamento de Chinandega (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

El análisis por zonas (véase Figura 22) permite observar como el rango de especies resultó mayor en la población rural (7 vs 6). El mayor porcentaje de casos (24,1%) en la población urbana se correspondían con 3 especies, mientras que en población rural ese mayor porcentaje (25,1%) se da en el grupo de parasitados por 2 especies. Además, la población rural es la que mayores porcentajes presentó albergando de 2 a 6 especies de protozoos (27,2% al 1%), mientras que a nivel de

helmintos fue la población urbana la que presentó el mayor porcentaje con 2 y 3 especies de helmintos (14,2% y 2,4%) frente a 2 especies de helmintos (3,15) en la rural.

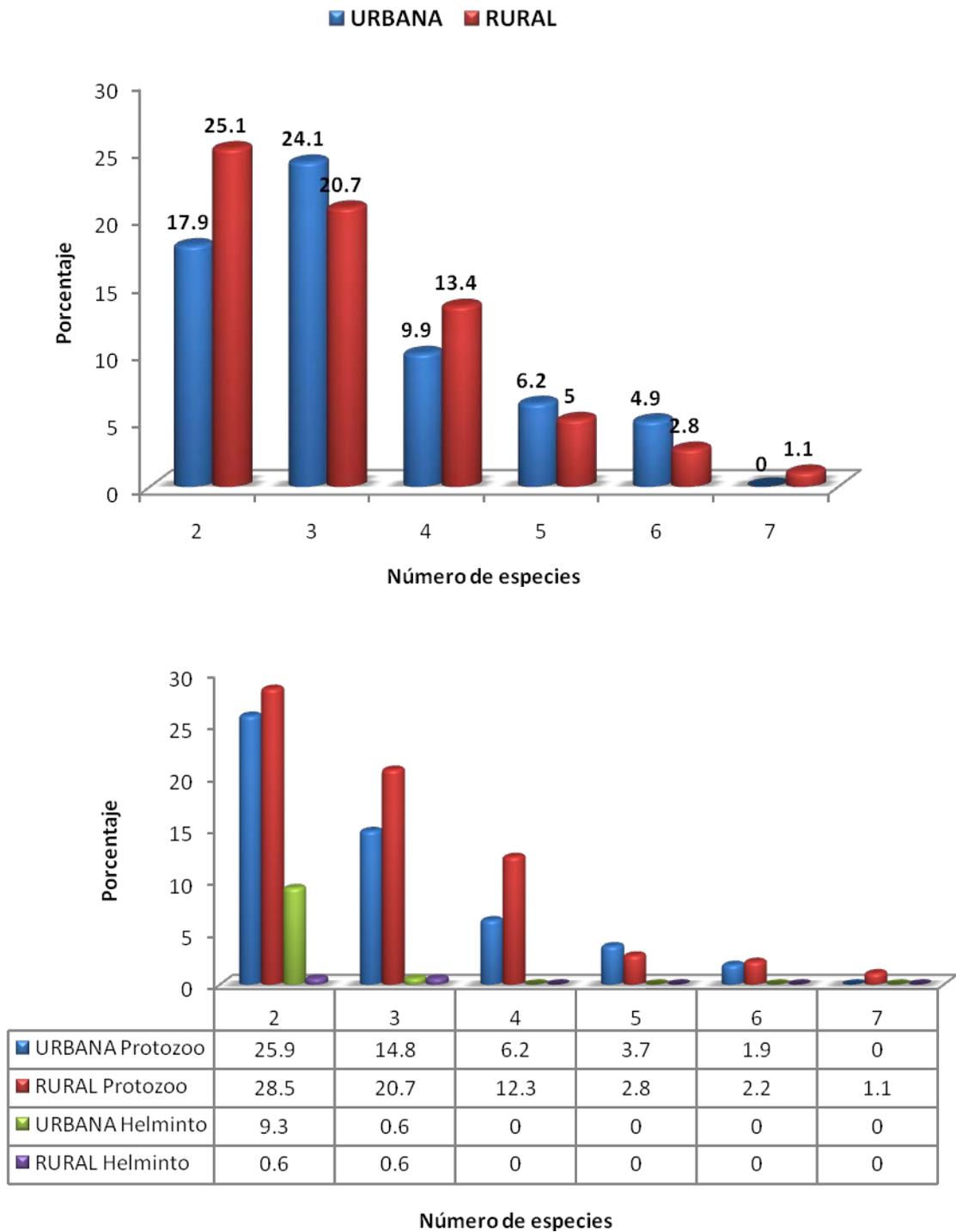


Figura 22.- Resultados del estudio del multiparasitismo en el Departamento de Chinandega según el tipo de población estudiada, así como en relación al número de especies detectadas para cada grupo parasitario en cada población objeto de estudio.

3.1.2.- DEPARTAMENTO DE LEÓN

3.1.2.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.1.2.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

El espectro parasitario en los 360 individuos analizados en este Departamento ha quedado conformado por un mínimo de 13 especies parásitas intestinales: un mínimo de 9 de Protozoos y un mínimo de 4 de Helmintos (véase Tabla 16).

La observación de dicha Tabla evidencia que el 84,4% de los individuos estudiados presentaba parasitación por al menos una especie, mostrando una manifiesta diferenciación estadísticas entre protozoos y helmintos (83,9% vs 8,3%, respectivamente). *Blastocystis hominis* resultó ser la especie de protozoo más prevalente (67,2%), seguido de *Entamoeba coli* (37,8%), *Giardia intestinalis* (34,2%) y *Endolimax nana* (30,3%). Las restantes especies de protozoos, excepción hecha de *E. hartmanni* (16,9%), no superaron el 10% de parasitación (véase Tabla 16).

	LEÓN N=360	
Especies parásitas	%	IC95%
Protozoos	83,9	83,9 (79,82-87,42)
<i>Entamoeba coli</i>	37,8	32,88-42,87
<i>Entamoeba complejo*</i>	8,6	6,03-11,86
<i>Entamoeba hartmanni</i>	16,9	13,33-21,09
<i>Endolimax nana</i>	30,3	25,7-35,18
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	2,5	1,22-4,53
<i>Chilomastix mesnili</i>	5,6	3,52-8,30
<i>Giardia intestinalis</i>	34,2	29,4-39,18
<i>Blastocystis hominis</i>	67,2	62,24-71,93
<i>Balantidium coli</i>	0,3	0,01-1,36
Helmintos	8,3	5,79-11,54
<i>Hymenolepis nana</i>	2,2	1,03-4,17
<i>Trichuris trichiura</i>	5,3	3,30-7,97
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0,83	0,21-2,25
Ancylostomidae gen. sp.	0,6	0,09-1,82
TOTAL	84,4	80,42-87,92

Tabla 16.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación total en el Departamento de León (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

Dentro del grupo de los helmintos, *Trichuris trichiura* ha sido la especie más prevalente (5,3%), mientras que las restantes especies (*Hymenolepis nana*, *Ascaris lumbricoides* y *Ancylostomatidae* gen. sp.) apenas superaron el 2%, tal y como se observa en la Tabla 16. La no detección de *Enterobius vermicularis* a buen seguro responde más a la no utilización de la técnica adecuada que a su ausencia entre la población estudiada.

A) POR SEXO

Las prevalencias de parasitación desglosadas según el sexo de la población estudiada han sido plasmadas en la Tabla 17, no observándose diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los análisis realizados. En cualquier caso, cabe comentar el hecho de que los varones se encontraban ligeramente más parasitados, en el total del estudio, que las niñas (85,6% vs 83,3%), hecho relacionado con la mayor parasitación que presentaban a nivel del grupo de protozoos (85% vs 82,8%).

	LEÓN N=360				
SEXO	MASCULINO N=174		FEMENINO N=186		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	85	79,17 – 89,79	82,8	76,86 – 87,72	-
<i>E. coli</i>	38,5	31,49 – 45,9	37,1	30,38 – 44,22	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	9,8	5,99 – 14,88	7,5	4,34 – 12,02	-
<i>E. hartmanni</i>	16	11,18 – 22,12	17,7	12,75 – 23,73	-
<i>E. nana</i>	28,2	21,86 – 35,19	37,1	30,38 – 44,22	-
<i>I. buetschlii</i>	1,7	0,44 – 4,61	3,2	1,31 – 6,58	-
<i>Ch. mesnili</i>	5,7	2,95 – 10	5,4	2,76 – 9,37	-
<i>G. intestinalis</i>	38,5	31,49 – 45,9	30,1	23,84 – 36,99	-
<i>B. hominis</i>	67,2	60,01 – 73,91	67,2	60,21 – 73,67	-
<i>B. coli</i>	0,6	0,02 – 2,80	0	0	-
Helmintos	7,5	4,21 – 12,13	9,1	5,59 – 13,95	
<i>H. nana</i>	1,7	0,44 – 4,61	2,7	0,99 – 5,85	-
<i>T. trichiura</i>	5,7	2,55 – 9,27	5,4	2,76 – 9,37	-
<i>A. lumbricoides</i>	0,6	0,02 – 2,80	1,1	0,18 – 3,50	-
<i>Ancylostomidae</i> gen. sp.	0,6	0,02 – 2,80	0,5	0,02 – 2,62	-
TOTAL	85,6	79,82 – 90,27	83,3	77,46 – 88,18	-

Tabla 17.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el Departamento de León (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

Resultados

En cambio, ha sido a nivel de helmintos en donde se detectó un resultado contrario, al estar las chicas ligeramente más parasitadas (7,5% vs 9,1%).

B) POR GRUPOS DE EDAD

La edad en este Departamento tampoco evidenció diferencias en el total del estudio, ni por grupos parasitarios, ni por especies parásitas en particular (véase Tabla 18). No obstante, conviene resaltar que el grupo de los escolares, es decir de 6 a 11 años, son los que mostraron las mayores prevalencias totales de parasitación (87,6%), como consecuencia de las prevalencias que han presentado a nivel del grupo de protozoos. En cambio, los helmintos presentaron las mayores prevalencias en los más mayores (de 9 a 15 años), y muy especialmente en el grupo de 9 a 11 años (14,9%), en donde incluso se dieron las prevalencias más altas para cada una de las especies helmintianas (véase Tabla 18).

		LEÓN N=360							
GRUPOS EDAD	1-5 N=141		6-8 N=97		9-11 N=74		12-15 N=48		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	81,6	74,52 – 87,32	87,6	79,92 – 93,12	85,1	75,64 – 91,93	81,3	668,37 – 90,45	-
<i>E. coli</i>	34	26,58 – 42,16	45,4	35,66 – 55,33	36,5	26,13 – 47,88	35,4	22,91 – 49,63	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	12,1	7,42 – 18,24	11,3	6,11 – 18,85	5,4	1,74 – 12,52	10,4	3,91 – 21,59	-
<i>E. hartmanni</i>	14,2	9,13 – 20,69	20,6	13,44 – 29,53	18,9	11,19 – 29,04	14,6	6,60 – 26,73	-
<i>E. nana</i>	24,1	17,59 – 31,69	30,9	22,34 – 40,64	41,9	31,07 – 53,34	29,2	17,66 – 43,12	-
<i>I. buetschlii</i>	0,7	0,03 – 3,44	3,1	0,79 – 8,198	4,1	1,04 – 10,64	4,2	0,70 – 13,09	-
<i>Ch. mesnili</i>	5	2,19 – 9,57	7,2	3,21 – 13,75	6,8	2,51 – 14,34	2,1	0,10 – 9,84	-
<i>G. intestinalis</i>	30,5	23,32 – 38,47	39,2	29,85 – 49,14	33,8	23,72 – 45,1	35,4	22,91 – 49,63	-
<i>B. hominis</i>	68,1	60,05 – 75,38	70,1	60,45 – 78,58	64,9	53,5 – 75,08	62,5	48,25 – 75,28	-
<i>B. coli</i>	0	0	1	0,05 – 4,97	0,	0	0	0	-
Helmintos	5,7	2,67 – 10,49	6,2	2,54 – 12,42	14,9	8,07 – 24,36	10,4	3,91 – 21,59	-
<i>H. nana</i>	0,7	0,03 – 3,44	3,1	0,79 – 8,18	2,7	0,45 – 8,64	4,2	0,70 – 13,09	-
<i>T. trichiura</i>	5	2,19 – 9,57	3,1	0,79 – 8,18	9,5	4,23 – 17,82	4,2	0,70 – 13,09	-
<i>A. lumbricoides</i>	0	0	0	0	2,7	0,45 – 8,64	2,1	0,10 – 9,84	-
Ancylostomidae gen. sp.	0,7	0,03 – 3,44	0	0	1,4	0,06 – 6,48	0	0	-
TOTAL	81,6	74,52 – 87,32	87,6	79,92 – 93,12	86,5	77,24 – 92,93	83,3	70,8 – 91,95	-

Tabla 18.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el Departamento de León (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

3.1.2.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

En la Tabla 19 se ha plasmado los resultados obtenidos en función del tipo de población analizada, observándose diferencias puntuales en el espectro parasitario. Así, mientras *Balantidium coli* y Ancylostomatidae gen. sp. se detectaron en población rural, la presencia de *A. lumbricoides* ha estado asociada a población urbana.

Desde el punto de vista cuantitativo, las prevalencias totales de parasitación, así como las obtenidas para los protozoos y helmintos, no mostraron diferencias significativas. Únicamente *Entamoeba* complejo y *E. hartmanni* resultaron significativamente superiores en población rural (12,9% vs 3,1%; 20,3% vs 12,6%, respectivamente). Los helmintos, en cambio, presentaron porcentajes inferiores siempre al 10%, ligeramente superiores en población rural frente a la urbana.

	LEÓN N=360				
ZONA ESTUDIO	URBANO N=159		RURAL N=201		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	83,6	77,28 – 88,8	84,1	78,53 – 88,66	-
<i>E. coli</i>	29,5	22,86-37	44,2	37,52 – 51,2	0,005
<i>Entamoeba</i> complejo*	3,1	1,16 – 6,83	12,9	8,81 – 18,12	0,001
<i>E. hartmanni</i>	12,6	8,07 -18,43	20,3	15,25 – 26,39	-
<i>E. nana</i>	28,3	21,71 – 35,68	31,8	25,68 – 38,52	-
<i>I. buetschlii</i>	1,2	0,21 – 4,09	3,4	1,53 – 6,76	-
<i>Ch. mesnili</i>	3,7	1,54 – 7,68	6,9	4,02 – 11,14	-
<i>G. intestinalis</i>	35,8	28,68 – 43,53	32,8	26,61 – 39,56	-
<i>B. hominis</i>	67,2	59,72 -74,25	67,1	60,44 – 73,39	-
<i>B. coli</i>	0	0	0,5	0,02 – 2,42	-
Helmintos	6,9	3,69 -11,7	9,4	5,96 – 14,11	-
<i>H. nana</i>	2,5	0,80 – 5,95	2	0,63 - 4,72	-
<i>T. trichiura</i>	2,5	0,80 – 5,95	7,4	4,4 – 11,75	-
<i>A. lumbricoides</i>	1,8	0,48 – 5,04	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0,9	0,16 – 3,24	-
TOTAL	84,9	78,7 – 89,95	84,1	78,53 – 88,66	-

Tabla 19.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el Departamento de León (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05=valor estadístico).

A) POR SEXO

Las prevalencias de parasitación obtenidas en relación al sexo para cada una de las zonas analizadas han sido recogidas en la Tabla 20. En ella se puede observar que únicamente el total de parasitación en el grupo de los protozoos ha resultado estadísticamente significativo en favor del sexo femenino para la población urbana. En cambio, a nivel específico únicamente resultó significativa la diferencia mostrada por el sexo masculino en la misma población urbana para *Entamoeba* complejo. Las restantes prevalencias obtenidas, para el total del estudio, por grupo de helmintos y para cada una de las especies en concreto (véase Tabla 20), no mostraron significación alguna, si bien resultaron diferentes los resultados obtenidos según la población estudiada, concretamente más parasitados el sexo masculino en población rural (87% vs 81,2%) y el sexo femenino en población urbana (85,9% vs 83,8%).

		LEÓN N=360								
ZONA ESTUDIO	URBANO N=159					RURAL N=201				
SEXO	MASCULINO N=74		FEMENINO N=85		<i>p</i> <0,05	MASCULINO N=100		FEMENINO N=101		<i>p</i> <0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%		%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	82,4	72,5 – 89,96	84,7	75,86 – 91,22	-	87	79,31 – 92,57	81,2	72,68 – 87,93	-
<i>E. coli</i>	29,7	20,16 – 40,85	29,4	20,47 – 39,73	-	45	35,46 – 54,83	43,6	34,14 – 53,35	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	6,8	2,51 – 14,34	0	0	-	12	6,66 – 19,51	13,9	8,11 – 21,66	-
<i>E. hartmanni</i>	12,2	6,09 – 21,14	12,9	6,99 – 21,38	-	19	12,2 – 27,57	21,8	14,55 – 30,62	-
<i>E. nana</i>	24,3	15,58 – 35,05	31,8	22,54 – 42,21	-	31	22,53 – 40,56	32,7	24,07 – 42,26	-
<i>I. buetschlii</i>	0	0	2,4	0,39 – 7,55	-	3	0,76 – 7,94	4	1,27 – 9,27	-
<i>Ch. mesnili</i>	4,1	1,04 – 10,64	3,5	0,90 – 9,3	-	7	3,11 – 13,25	6,9	3,08 – 13,23	-
<i>G. intestinalis</i>	39,2	28,58 – 50,63	32,9	23,59 – 43,44	-	38	28,89 – 47,79	27,7	19,66 – 37,05	-
<i>B. hominis</i>	60,8	49,37 – 71,42	72,9	62,77 – 81,57	-	72	62,61 – 80,13	62,4	52,64 – 71,41	-
<i>B. coli</i>	0	0	0	0	-	1	0,05 – 9,83	0	0	-
Helmintos	6,8	2,51 – 14,34	7,1	2,91 – 14,1	-	8	3,78 – 14,62	10,9	5,86 – 18,14	-
<i>H. nana</i>	2,7	0,45 – 8,64	2,4	0,39 – 7,55	-	1	0,05 – 9,83	3	0,76 – 7,86	-
<i>T. trichiura</i>	2,7	0,45 – 8,64	2,4	0,39 – 7,55	-	7	3,11 – 13,25	7,9	3,74 – 14,48	-
<i>A. lumbricoides</i>	1,4	0,06 – 6,48	2,4	0,39 – 7,55	-	0	0	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	-	1	0,05 – 9,83	1	0,04 – 4,78	-
TOTAL	83,8	74,06 – 90,91	85,9	77,23 – 92,12	-	87	79,31 – 92,57	81,2	72,68 – 87,93	-

Tabla 20.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el Departamento de León (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; *p*<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados para cada zona estudiada en función de los diferentes grupos de edad han sido plasmados en la Tabla 21. En población rural no se detectó diferencias significativas entre los grupos de edad para ninguno de los aspectos analizados (total de parasitados, por grupos parasitarios y por especies), aunque el grupo de los escolares (6 a 8 años) mostraron los valores superiores. Sin embargo, en población urbana se ha podido detectar diferencias estadísticas a nivel del grupo de helmintos, así como a nivel de *T. trichiura*, con las mayores prevalencias en los grupos de más edad (de 9 a 15 años), siendo destacable en la población urbana la ausencia de las restantes especies de nematodos en los grupos de menor edad (menores de 9 años).

LEÓN N=360										
ZONA ESTUDIO	URBANO N=159					RURAL N=				
GRUPOS EDAD	1-5 N=43	6-8 N=57	9-11 N=38	12-15 N=21	p<0,05	1-5 N=98	6-8 N=40	9-11 N=36	12-15 N=27	p<0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	81,4	86	84,2	81	-	81,6	90	86,11	81,5	-
<i>E. coli</i>	27,9	40,4	18,4	23,8	-	36,7	52,5	55,6	44,4	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	2,3	7	0	0	-	10,2	17,5	11,1	18,5	-
<i>E. hartmanni</i>	11,6	14	10,5	14,3	-	15,3	30	27,8	14,8	-
<i>E. nana</i>	20,9	24,6	44,7	23,8	-	25,5	40	38,9	33,3	-
<i>I. buetschlii</i>	0	1,8	2,6	0	-	1	5	5,6	7,4	-
<i>Ch. mesnili</i>	4,7	3,5	5,3	0	-	5,1	12,5	8,3	3,7	-
<i>G. intestinalis</i>	32,6	40,4	26,3	47,6	-	29,6	37,5	41,7	25,9	-
<i>B. hominis</i>	72,1	70,2	63,2	57,1	-	66,3	70	66,7	66,7	-
<i>B. coli</i>	0	0	0	0	-	0	2,5	0	0	-
Helmintos	2,3	1,8	15,8	9,5	0,025	7,1	12,5	13,9	7,4	-
<i>H. nana</i>	2,3	1,8	2,6	4,8	-	0	5	2,8	3,7	-
<i>T. trichiura</i>	0	0	7,9	4,8	0,050	7,1	7,5	11,1	3,7	-
<i>A. lumbricoides</i>	0	0	5,3	4,8	-	0	0	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	-	1	0	2,8	0	-
TOTAL	81,4	86	86,8	85,7	-	81,6	90	86,1	81,5	-

Tabla 21.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años) y zona de estudio, en el Departamento de León (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; p<0,05= valor estadístico).

3.1.2.2.- MULTIPARASITISMO

El desglose de los resultados, enfocados desde el punto de vista del multiparasitismo, se ha recogido en la Tabla 22.

Hasta 7 especies diferentes han sido detectadas en 3 escolares, si bien el mayor porcentaje de aparición correspondió al parasitismo por 2 especies (26,4% de los multiparasitados), seguido de un descenso progresivo de presencia a medida que se aumenta en el número de especies. El predominio de multiparasitismo (63,0%) sobre monoparasitismo (21,4%) también ha sido evidenciado.

Especies	LEON N=360		
	n	%	IC95%
1	77	21,4	17,38-25,85
2	95	26,4	22,03-31,13
3	68	18,9	15,09-23,18
4	36	10	7,21-13,43
5	20	5,6	3,52-8,30
6	5	1,4	0,51-3,05
7	3	0,8	0,21-2,25

Tabla 22.- Multiparasitismo en el Departamento de León (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

El análisis por tipo de población estudiada (véase Figura 23) ha permitido observar que mientras en la población urbana se llegó a detectar como máximo 5 especies diferentes (3 escolares - 1,9%), en población rural se ha ampliado el espectro hasta 7 especies diferentes (1,5%), con 25 escolares con multiparasitismo por encima de las 5 especies (12,5%).

Además, la población rural es la que mayor espectro de protozoos presentó, en concreto de 2 a 7 especies frente a la población urbana (de 2 a 5 especies), si bien es verdad que en esta última población hubo un mayor porcentaje de casos albergando 2 especies de protozoos (33,3% vs 23,9% en rural). A nivel de helmintos, la única que presento 2 especies de helmintos fue la rural.

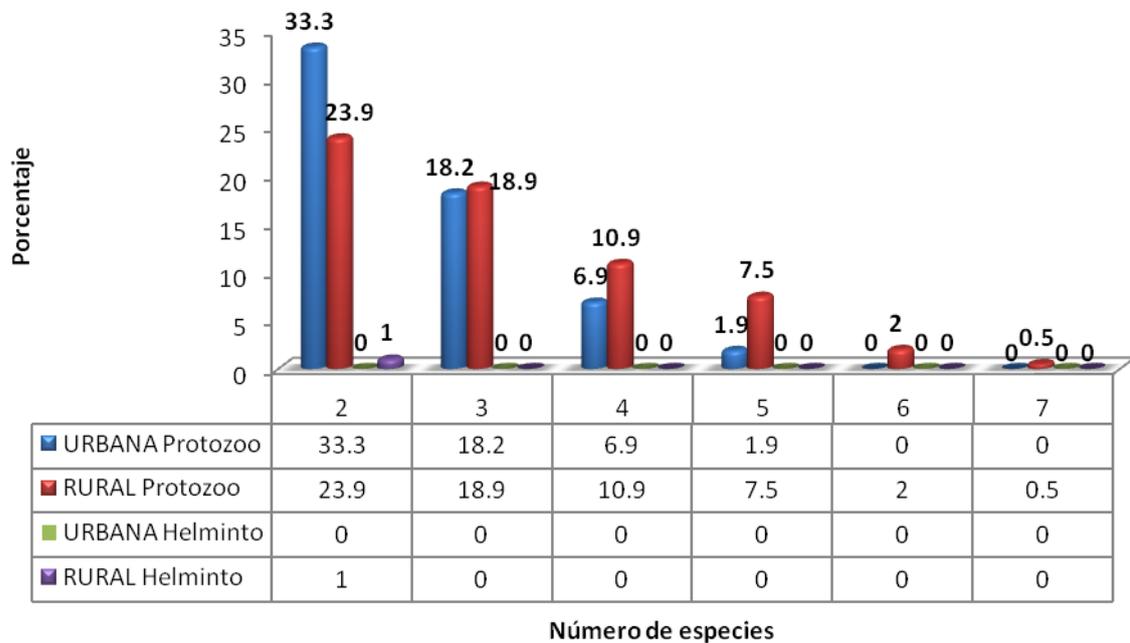
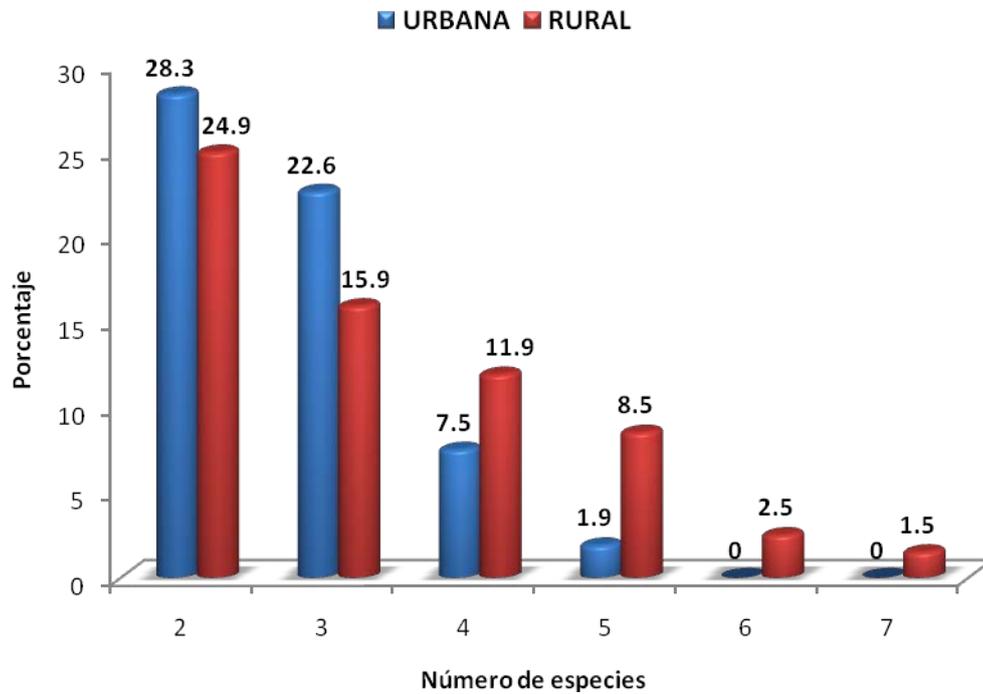


Figura 23.- Resultados del estudio del multiparasitismo en el Departamento de León según el tipo de población estudiada, así como en relación al número de especies detectadas para cada grupo parasitario en cada población objeto de estudio.

3.1.3.- DEPARTAMENTO DE MASAYA

3.1.3.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.1.3.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

En los 318 individuos analizados en este Departamento de Masaya permitió establecer un espectro parasitario constituido por un mínimo de 9 especies de protozoos y un mínimo de 4 especies de helmintos. En consecuencia, el espectro total de este Departamento lo conforma un mínimo de 13 especies (véase Tabla 23).

La prevalencia total de parasitación fue del 87,7%, con una evidente diferenciación estadística entre protozoos y helmintos (84,3% vs 24,5%, respectivamente).

La especie de protozoo más prevalente fue *Blastocystis hominis* (61%), seguido de *Entamoeba coli* (31,8%), *Giardia intestinalis* (37,1%) y *Endolimax nana* (29,2%). Las restantes especies de protozoos, excepción hecha de *E. hartmanni* (15,7%), no superaron el 10% de parasitación (véase Tabla 23).

	MASAYA N=318	
Especies parásitas	%	IC95%
Protozoos	84,3	79,96-87,97
<i>Entamoeba coli</i>	31,8	26,82-37,03
<i>Entamoeba complejo*</i>	9,7	6,83-13,39
<i>Entamoeba hartmanni</i>	15,7	12,03-20,04
<i>Endolimax nana</i>	29,2	24,44-34,43
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	6,6	4,24-9,75
<i>Chilomastix mesnili</i>	4,1	2,29-6,71
<i>Giardia intestinalis</i>	37,1	31,92-42,52
<i>Retortamonas intestinalis</i>	0,63	0,10-2,06
<i>Blastocystis hominis</i>	61	55,56-66,26
Helmintos	24,5	20,04-29,48
<i>Hymenolepis nana</i>	4,1	2,29-6,71
<i>Trichuris trichiura</i>	15,7	12,03-20,04
<i>Ascaris lumbricoides</i>	11,9	8,72-15,87
Ancylostomidae gen. sp.	2,2	0,96-4,30
TOTAL	87,7	83,78-91,01

Tabla 23.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación total en el Departamento de Masaya (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

Dentro del grupo de los helmintos, y dejando de un lado la no detección del oxiuro, tan sólo se detectó 4 especies. *Trichuris trichiura* (15,7%) ha sido la especie más prevalente, seguido de *A. lumbricoides* (11,9%), *H. nana* (4,1%) y Ancylostomatidae gen. sp. (2,2%).

A) POR SEXO

El resultado de los porcentajes de parasitación según el sexo se ha plasmado en la Tabla 24, no observándose diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los análisis realizados. No obstante, el sexo masculino mostró unas prevalencias ligeramente superiores a las halladas en el sexo femenino (89,5% vs 86,0%), lo cual se halla relacionado con los similares valores obtenidos en el global de protozoos (86,3% vs 80,0%).

	MASAYA N=318				
SEXO	MASCULINO N=153		FEMENINO N=165		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	86,3	80,12 – 91,07	80	73,38 – 85,58	-
<i>E. coli</i>	32	25 – 39,73	31,5	24,77 – 38,9	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	11,8	7,34 – 17,62	7,9	4,45 – 12,77	-
<i>E. hartmanni</i>	14,4	9,47 – 20,62	17	11,81 – 23,28	-
<i>E. nana</i>	28,1	21,41 – 35,62	30,3	23,66 – 37,64	-
<i>I. buetschlii</i>	4,6	2,03 – 8,83	8,5	4,91 – 13,51	-
<i>Ch. mesnili</i>	5,2	2,45 – 9,68	3	1,11 – 6,58	-
<i>G. intestinalis</i>	33,9	26,81 – 41,76	40	32,73 – 47,62	-
<i>R. intestinalis</i>	1,3	0,21 – 4,25	0	0	-
<i>B. hominis</i>	63,4	55,55 – 70,75	58,8	51,16 – 66,11	-
Helmintos	23,5	17,32 – 30,74	25,5	19,25 – 32,51	-
<i>H. nana</i>	2	0,50 – 5,24	6	3,11 – 10,54	-
<i>T. trichiura</i>	17,6	12,21 – 24,3	14	9,26 – 19,87	-
<i>A. lumbricoides</i>	12,4	7,87 – 18,38	11,5	7,28 – 17,08	-
Ancylostomidae gen. sp.	1,3	0,21 – 4,25	3	1,11 – 6,58	-
TOTAL	89,5	83,91 – 93,69	86	80,13 – 90,73	-

Tabla 24.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el Departamento de Masaya (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

Los resultados según las especies evidencia la mayor prevalencia de *B. hominis* en sexo masculino que en femenino (63,4% vs 58,8%), hecho que se repite para las

Resultados

restantes especies protozoarias. En cambio, en el total de helmintos fue el sexo femenino el más parasitado (25,5% vs 23,5%), contrariamente a lo que se observa para los dos típicos geohelmintos (*T. trichiura* y *A. lumbricoides*).

B) POR GRUPOS DE EDAD

El estudio estadístico aplicado al desglose de las prevalencias por grupos de edad (véase Tabla 25) evidenció significación en los valores en el total de parasitación, básicamente entre el grupo de infantes y el de escolares de 6 a 8 años (81,2% vs 96%), lo cual coincide perfectamente para el total de protozoos (76,8% en infantes vs 94% en escolares).

Diferencias significativas también se detectaron específicamente en *E. nana*, *B. hominis* y *G. intestinalis*. En este último caso, las mayores prevalencias se dieron en los niños de menor edad (hasta 8 años: de 37,7% a 46%) frente a los mayores (9 a 15 años: de 22,5% a 27,5%).

GRUPOS EDAD	MASAYA N=318								p<0,05
	1-5 N=138		6-8 N=100		9-11 N=40		12-15 N=40		
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	76,8	69,23 -83,28	94	87,94 - 97,53	85	71,39 - 93,69	85	71,39 - 93,69	0,004
<i>E. coli</i>	30,4	23,19 - 38,49	32	23,42 - 41,61	35	21,49 - 50,61	32,5	19,42 - 48,04	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,2	3,74 - 12,54	8	3,78 - 14,63	12,5	4,72 - 25,55	20	9,75 - 34,47	-
<i>E. hartmanni</i>	13	8,16 - 19,46	20	13,02 - 28,69	15	6,31 - 28,61	15	6,31 - 28,61	-
<i>E. nana</i>	20,3	14,2 - 27,61	38	28,89 - 47,79	40	25,77 - 55,63	27,5	15,39 - 42,76	0,009
<i>I. buetschlii</i>	5,1	2,24 - 9,77	9	4,47 - 15,87	7,5	1,94 - 19,07	5	0,84 - 15,55	-
<i>Ch. mesnili</i>	5,8	2,72 - 10,71	3	0,76 - 7,94	5	0,84 - 15,55	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	37,7	29,89 - 45,98	46	36,41 - 55,81	22,5	11,57 - 37,29	27,5	15,39 - 42,76	0,034
<i>R. intestinalis</i>	0,7	0,03 - 3,52	1	0,05 - 4,53	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	52,2	43,84 - 60,42	66	56,31 - 74,77	65	49,39 - 78,51	75	59,95 - 86,55	0,027
Helmintos	23,9	17,35 - 31,56	27	18,99 - 36,32	30	17,38 - 45,42	15	6,31 - 28,61	-
<i>H. nana</i>	3,6	1,34 - 7,84	4	1,28 - 9,36	7,5	1,94 - 19,07	2,5	0,12 - 11,72	-
<i>T. trichiura</i>	15,9	10,53 - 22,77	19	12,2 - 27,57	17,5	7,98 - 31,58	5	0,84 - 15,55	-
<i>A. lumbricoides</i>	11,6	7,01 - 17,77	16	9,77 - 24,18	10	3,25 - 22,38	5	0,84 - 15,55	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	2	0,33 - 6,45	5	0,84 - 15,55	7,5	1,94 - 19,07	0,020
TOTAL	81,2	73,99 - 87,04	96	90,63 - 98,72	87,5	74,45 - 95,27	90	77,62 - 96,14	0,007

Tabla 25.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el Departamento de Masaya (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

En el caso de los helmintos, las prevalencias totales fueron mayores en el grupo de los escolares (de 6 a 11 años), circunstancia que también se repite para las típicas especies de geohelmintos (*T. trichiura* y *A. lumbricoides*).

3.1.3.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

En la Tabla 26 se ha recogido los resultados del estudio en función del tipo de población. Aunque en el total del estudio se observó una mayor prevalencia en población urbana que rural, aunque sin llegar a ser significativamente estadística (90,5% vs 85,8%), la parasitación por el total de helmintos sí que mostró diferencias estadísticas, marcadamente más prevalente en población urbana que en rural (45,6% vs 10,5%).

A nivel específico, las diferencias significativas fueron halladas en los protozoos, *E. hartmanni*, *I. buetschlii* y *C. mesnili*. Ya dentro de los helmintos, *T. trichiura* y *A. lumbricoides* mostraron valores significativamente superiores en población urbana.

	MASAYA N=318				
ZONA ESTUDIO	URBANO N=127		RURAL N=191		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	84,2	77,13 -89,83	84,2	78,61 – 88,95	-
<i>E. coli</i>	33	25,31 – 41,6	30,8	24,64 -37,71	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,8	4,06 – 13,59	10,9	7,12 – 16,04	-
<i>E. hartmanni</i>	21,2	14,8 -29,02	12	7,97 – 17,25	0,039
<i>E. nana</i>	30,7	23,15 -39,13	28,2	22,23 – 34,97	-
<i>I. buetschlii</i>	11,8	7,02 – 18,32	3,1	1,28 – 6,41	0,004
<i>Ch. mesnili</i>	8,6	4,63 -14,55	1	0,17 – 3,41	0,002
<i>G. intestinalis</i>	37,8	29,68 – 46,46	36,6	30,04 – 43,66	-
<i>R. intestinalis</i>	1,5	0,26 – 5,10	0	0	-
<i>B. hominis</i>	52,8	44,06 – 61,33	66,4	59,57 – 72,96	-
Helmintos	45,6	37,15 – 54,38	10,5	6,69 – 15,44	<0,0000001
<i>H. nana</i>	6,2	2,96 -11,61	2,6	0,96 – 5,70	-
<i>T. trichiura</i>	33,8	26,03 – 42,42	3,6	1,61 – 7,11	<0,0000001
<i>A. lumbricoides</i>	24,4	17,53 – 32,44	3,6	1,61 – 7,11	<0,0000001
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	3,6	1,61 – 7,11	-
TOTAL	90,5	84,49 – 44,78	85,8	80,37 – 90,28	-

Tabla 26.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el Departamento de Masaya (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

A) POR SEXO

Aunque los resultados globales no han mostrado diferencias significativas, tal y como se observa en la Tabla 27, en la población urbana apareció más parasitado el sexo femenino por helmintos y el masculino por protozoos y por el total del estudio. En la población rural, en cambio, los resultados aún han estado más parejos.

Únicamente han sido detectadas diferencias estadísticamente significativas en relación al sexo femenino en población urbana para *I. buetschlii* y en población rural para *E. nana* (véase Tabla 27).

		MASAYA N=318									
ZONA ESTUDIO		URBANO N=127				RURAL N=191					
SEXO		MASCULINO N=68		FEMENINO N=59		<i>p</i> <0,05	MASCULINO N=85		FEMENINO N=106		<i>p</i> <0,05
Especies parásitas		%	IC95%	%	IC95%		%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos		86,8	77,1 – 93,35	81,4	69,91 – 89,79	-	85,9	77,23 – 92,14	83	74,97 – 89,28	-
<i>E. coli</i>		36,8	25,96 – 48,67	28,8	18,37 – 41,3	-	28,2	19,45 – 38,48	33	24,57 – 42,38	-
<i>Entamoeba</i> complejo*		11,8	5,61 – 21,12	3,4	0,57 – 10,75	-	11,8	6,13 – 19,97	10,4	5,58 – 17,32	-
<i>E. hartmanni</i>		25	15,8 – 36,28	16,9	8,94 – 28,13	-	5,9	2,18 – 12,55	17	10,79 – 25,03	0,034
<i>E. nana</i>		33,8	23,35 – 45,64	27,1	16,95 – 39,48	-	23,5	15,43 – 33,41	32,1	23,72 – 41,4	-
<i>I. buetschlii</i>		5,9	1,89 – 13,58	18,6	10,21 – 30,09	-	3,5	0,90 – 9,30	2,8	0,72 – 7,50	-
<i>Ch. mesnili</i>		10,3	4,61 – 19,3	6,8	2,19 – 15,55	-	1,2	0,05 – 5,6	0,9	0,04 – 4,56	-
<i>G. intestinalis</i>		33,8	23,35 – 45,65	42,4	30,28 – 55,2	-	34,1	24,64 – 44,66	38,7	29,77 – 48,2	-
<i>R. intestinalis</i>		2,9	0,49 – 9,37	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>		60,3	48,35 – 71,38	44,1	31,83 – 56,87	-	65,9	55,34 – 75,36	67	57,62 – 75,43	-
Helmintos		42,6	31,32 – 54,59	49,2	36,59 – 61,8	-	8,2	3,67 – 15,61	12,3	6,99 – 19,57	-
<i>H. nana</i>		2,9	0,49 – 9,37	10,2	4,22 – 19,95	-	1,2	0,05 – 5,6	3,8	1,21 – 8,85	-
<i>T. trichiura</i>		36,8	25,96 – 48,67	30,5	19,8 – 43,09	-	2,4	0,39 – 7,55	4,7	1,74 – 10,14	-
<i>A. lumbricoides</i>		22,1	13,4 – 33,05	27,1	16,95 – 39,48	-	4,7	1,51 – 10,96	2,8	0,72 – 7,50	-
Ancylostomidae gen. sp.		0	0	0	0	-	2,4	0,39 – 7,55	4,7	1,74 – 10,14	-
TOTAL		94,1	86,42 – 98,1	86,4	75,87 – 93,5	-	85,9	77,23 – 92,14	85,8	78,22 – 91,54	-

Tabla 27.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el Departamento de Masaya (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; *p*<0,05= valor estadístico)

B) POR GRUPOS DE EDAD

En la Tabla 28 se recogen los resultados de las prevalencias en función de los diferentes grupos de edad para cada zona estudiada.

En la población urbana, los resultados obtenidos para el total del estudio, así como para el grupo de los protozoos, y para la especie *E. nana*, han mostrado significación estadística hasta el punto de que se observa un incremento progresivo de las prevalencias al aumentar el grupo de edad, del grupo de los infantes a los escolares más mayores (véase Tabla 28).

MASAYA N=318										
ZONA ESTUDIO	URBANO N=127					RURAL N=191				
GRUPOS EDAD	1-5 N=67	6-8 N=44	9-11 N=16	12-15 N=0	<i>p</i> <0,05	1-5 N=71	6-8 N=56	9-11 N=24	12-15 N=40	<i>p</i> <0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	76,1	93,2	93,8	0	0,029	77,5	94,6	79,2	85	0,050
<i>E. coli</i>	29,9	31,8	50	0	-	31	32,1	25	32,5	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,5	9,1	6,3	0	-	7	7,1	16,7	20	-
<i>E. hartmanni</i>	16,4	27,3	25	0	-	9,9	14,3	8,3	15	-
<i>E. nana</i>	22,4	36,4	50	0	0,050	18,3	39,3	33,3	27,5	-
<i>I. buetschlii</i>	7,5	18,2	12,5	0	-	2,8	1,8	4,2	5	-
<i>Ch. mesnili</i>	9	6,8	12,5	0	-	2,8	0	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	34,3	47,7	25	0	-	40,8	44,6	20,8	27,5	-
<i>R. intestinalis</i>	1,5	0	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	49,3	56,8	56,3	0	-	54,9	73,2	70,8	75	-
Helmintos	41,8	47,7	56,3	0	-	7	10,7	12,5	15	-
<i>H. nana</i>	4,5	6,8	12,5	0	-	2,8	1,8	4,2	2,5	-
<i>T. trichiura</i>	29,9	38,6	37,5	0	-	2,8	3,6	4,2	5	-
<i>A. lumbricoides</i>	20,9	29,5	25	0	-	2,8	5,4	0	5	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	-	0	3,6	8,3	7,5	-
TOTAL	83,6	97,7	100	0	0,017	78,9	94,6	79,2	90	0,048

Tabla 28.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años) y zona de estudio, en el Departamento de Masaya (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; *p*<0,05= valor estadístico).

En la población rural también las prevalencias del total del estudio, y del grupo de protozoos, han resultado significativamente diferentes si bien en este caso las mayores prevalencias se dieron en el grupo de los escolares de 6 a 8 años.

3.1.3.2.- MULTIPARASITISMO

Los resultados del multiparasitismo de este Departamento se recogen en la Tabla 29. En ella se puede observar cómo el espectro ha llegado a albergar hasta 8 especies diferentes en un solo caso. Además, el monoparasitismo (25,5%) resultó albergar individualmente el mayor porcentaje de casos ya que a partir de aquí se produce un descenso progresivo de casos. No obstante, y desde una perspectiva global, el monoparasitismo resultó claramente inferior al multiparasitismo (62,2%).

Especies	MASAYA N=318		
	n	%	IC95%
1	81	25,5	20,91-30,48
2	76	23,9	19,45-28,82
3	45	14,2	10,64-18,31
4	39	12,3	8,99-16,22
5	24	7,5	5,0-10,86
6	11	3,5	1,83-5,92
7	2	0,6	0,10-2,06
8	1	0,3	0,01-1,54

Tabla 29.- Multiparasitismo en el Departamento de Masaya (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

En el análisis del multiparasitismo en función de la población (véase Figura 24) se ha podido observar cómo el mayor espectro ha correspondido a la población urbana (8 especies diferentes en urbana vs 6 especies en población rural). Sin embargo, el mayor porcentaje de casos albergando 2-3 especies de protozoos se dio en la población rural (27,2% y 13,6%) y 2-3 especies de helmintos, sin embargo, se dio en población urbana (14,2% y 2,4%).

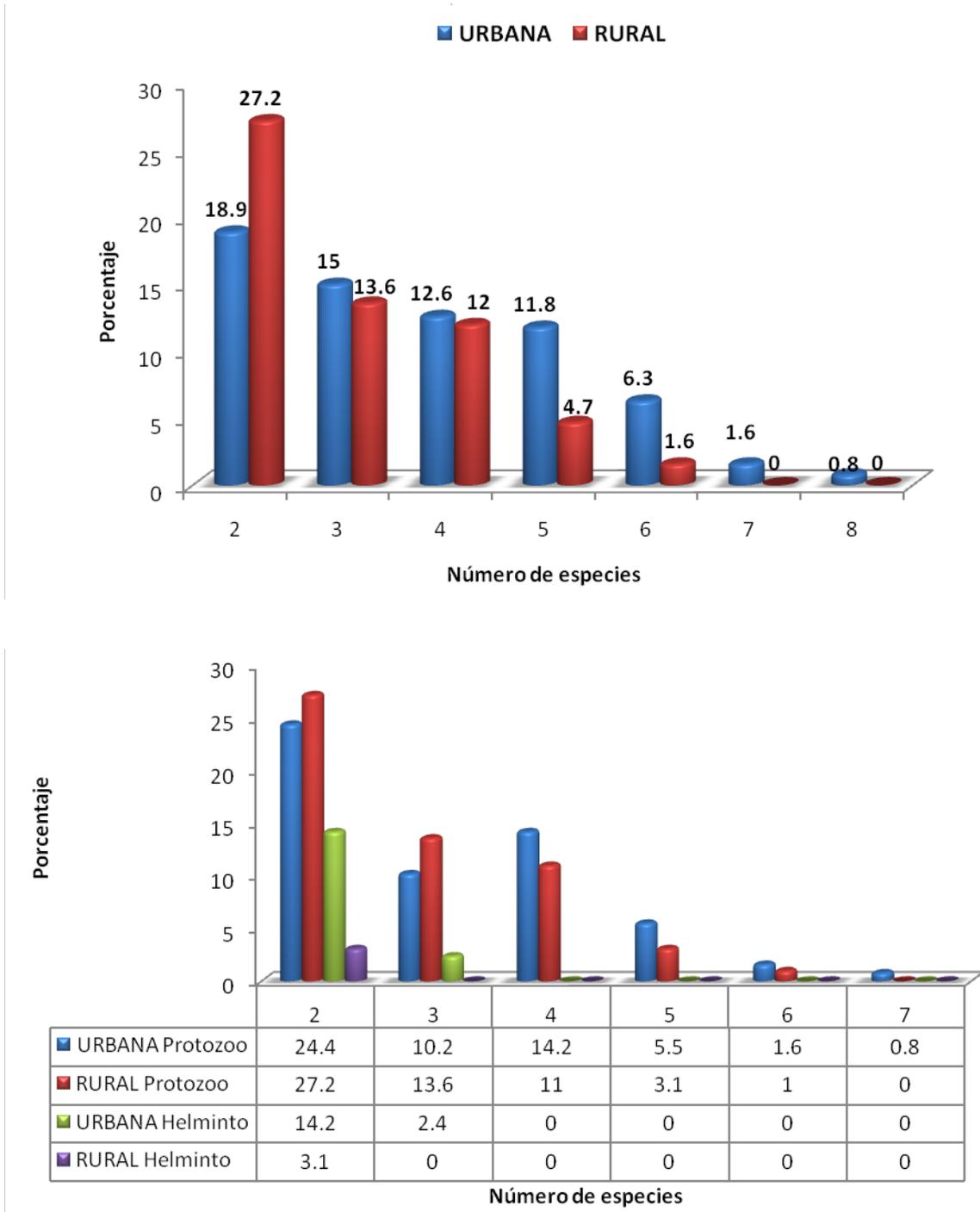


Figura 24.- Resultados del estudio del multiparasitismo en el Departamento de Masaya según el tipo de población estudiada, así como en relación al número de especies detectadas para cada grupo parasitario en cada población objeto de estudio.

3.1.4.- DEPARTAMENTO DE CARAZO

3.1.4.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.1.4.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

En este Departamento se ha detectado un mínimo de 14 especies diferentes en los 288 individuos analizados, de las cuales un mínimo de 9 especies pertenecen a los protozoos y un mínimo de 5 a los helmintos (véase Tabla 30). El 78,1% de los individuos presentó parasitación por al menos una especie, y los protozoos mostraron un porcentaje de parasitación superior al de los helmintos (71,2% vs 35,8%).

La especie de protozoo más prevalente fue *Blastocystis hominis* (47,9%), seguido de *Entamoeba coli* (29,2%), *Giardia intestinalis* (26,7%) y *Endolimax nana* (21,5%). Las restantes especies de protozoos, excepción hecha de *E. hartmanni* (12,1%), no superaron el 10% de parasitación (véase Tabla 30).

	CARAZO N=288	
Especies parásitas	%	IC95%)
Protozoos	71,2	65,75-76,19
<i>Entamoeba coli</i>	29,2	24,13-34,62
<i>Entamoeba complejo*</i>	8,3	5,53-11,96
<i>Entamoeba hartmanni</i>	12,1	8,74-16,32
<i>Endolimax nana</i>	21,5	17,07-26,56
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	3,5	1,77-6,10
<i>Chilomastix mesnili</i>	1,4	0,44-3,31
<i>Giardia intestinalis</i>	26,7	21,86-32,07
<i>Retortamonas intestinalis</i>	0,3	0,01-1,7
<i>Blastocystis hominis</i>	47,9	42,18-53,69
Helmintos	35,8	30,38-41,43
<i>Hymenolepis nana</i>	2,4	1,06-4,74
<i>Trichuris trichiura</i>	21,5	17,07-23,56
<i>Ascaris lumbricoides</i>	22,9	18,34-28,04
Ancylostomidae gen. sp.	0,3	0,01-1,7
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0,7	0,11-2,75
TOTAL	78,1	73,07-82,61

Tabla 30.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación total en el Departamento de Carazo (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

Dentro del grupo de los helmintos, las especies halladas son fundamentalmente las típicas especies catalogadas como de geohelminos, a las cuales cabe añadir *H. nana* (2,4%). En concreto, las especies más prevalentes son *A. lumbricoides* (22,9%) y *T. trichiura* (21,5%) y las restantes (Ancylostomatidae gen. sp. y *Strongyloides stercoralis*) no llegaron al 1%.

A) POR SEXO

En la Tabla 31 se puede observar los resultados del estudio en relación al sexo. Los resultados del total del estudio y del total por protozoos resultaron ligeramente superiores en el sexo masculino, precisamente al contrario de lo obtenido para los helmintos en el global del estudio ya que el sexo femenino resultó más parasitado. A pesar de todo ello, cabe resaltar que el estudio estadístico completo no ha mostrado significación estadística alguna (véase Tabla 31).

	CARAZO N=288				
SEXO	MASCULINO N=147		FEMENINO N=141		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	73,5	65,89 – 80,13	68,8	60,79 -76,03	-
<i>E. coli</i>	28,6	21,71 – 36,27	29,8	22,68 – 37,72	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	9,5	5,52 – 15,11	7,1	3,65 – 12,28	-
<i>E. hartmanni</i>	8,2	4,49 – 13,46	16,3	10,89 – 23,11	0,050
<i>E. nana</i>	17	11,57 – 23,73	26,2	19,48 – 33,97	-
<i>I. buetschlii</i>	3,4	1,25 – 7,37	3,5	1,31 – 7,68	-
<i>Ch. mesnili</i>	1,3	0,22 – 4,42	1,4	0,23 – 4,60	-
<i>G. intestinalis</i>	26,5	19,87 – 34,11	27	20,12 – 34,72	-
<i>R. intestinalis</i>	0	0	0,71	0,03 – 3,44	-
<i>B. hominis</i>	47,6	39,63 – 55,7	48,2	40,06 – 56,47	-
Helmintos	33,3	26,07 – 41,25	38,3	30,55 46,52	
<i>H. nana</i>	3,4	1,25 – 7,37	1,4	0,23 – 4,60	-
<i>T. trichiura</i>	20,4	14,48 – 27,5	22,7	16,35 – 30,15	-
<i>A. lumbricoides</i>	19,7	13,89 – 26,75	26,2	19,48 – 33,97	-
Ancylostomidae gen. sp.	0,7	0,13 – 3,30	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	0,7	0,13 – 3,30	0,71	0,03 – 3,44	-
TOTAL	78,9	71,76 – 84,94	77,3	69,85 – 83,65	-

Tabla 31.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el Departamento de Carazo (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados obtenidos en el análisis por grupos de edad, y que han sido plasmados en la Tabla 32, han permitido detectar algunos hechos cargados de significación estadística. Así ha sucedido tanto para el total del estudio, como para cada grupo parasitario, observándose los mayores y significativos porcentajes de parasitación para el grupo de los escolares, de 9 a 11 años para los protozoos y para las especies *E. coli*, *E. nana* y *I. buetschlii*, y de 6 a 8 años para los helmintos. Dentro de este último grupo, las dos típicas especies de geohelmintos (*A. lumbricoides* y *T. trichiura*) también manifestaron sus diferenciaciones estadísticas entre los grupos de edad (véase Tabla 32).

		CARAZO N=288							
GRUPOS EDAD	1-5 N=125		6-8 N=88		9-11 N=69		12-15 N=6		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	57,6	48,81 – 66,04	77,3	67,66 – 85,12	87	77,42 – 93,45	83,3	40,91 – 99,17	0,00007
<i>E. coli</i>	16,8	11 – 24,17	36,4	26,83 – 46,79	43,5	32,17 – 55,33	16,7	0,83 – 59,09	0,0003
<i>Entamoeba</i> complejo*	5,6	2,48 – 10,76	12,5	6,75 – 20,68	7,2	2,70 – 15,33	16,7	0,83 – 59,09	-
<i>E. hartmanni</i>	7,2	3,56 – 12,8	10,2	5,10 – 17,94	23,2	14,37 – 34,21	16,7	0,83 – 59,09	0,010
<i>E. nana</i>	8	4,13 – 13,8	29,5	20,73 – 39,69	37,7	26,86 – 49,52	0	0	0,000002
<i>I. buetschlii</i>	1,6	0,26 – 5,18	4,5	1,46 – 10,6	5,8	1,86 – 13,39	0	0	-
<i>Ch. mesnili</i>	0,8	0,04 – 3,88	2,3	0,35 – 7,30	1,4	0,07 – 6,93	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	28	20,66 – 36,35	20,5	13 – 29,53	33,3	22,99 – 45,05	16,7	0,83 – 59,09	-
<i>R. intestinalis</i>	0,8	0,04 – 3,88	0	0	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	32,8	25 – 41,30	52,3	41,85 – 62,55	66,7	54,95 – 77,01	83,3	40,91 – 99,17	0,00001
Helmintos	27,2	19,95 – 35,5	46,6	36,36 – 57,04	40,6	29,49 – 52,44	0	0	0,005
<i>H. nana</i>	1,6	0,26 – 5,18	4,5	1,46 – 10,6	1,4	0,07 – 6,93	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	14,4	9,04 – 21,39	25	16,8 – 34,82	31,9	21,72 – 43,54	0	0	0,013
<i>A. lumbricoides</i>	15,2	9,68 – 22,31	31,8	22,74 – 42,08	27,5	17,99 – 38,94	0	0	0,012
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	1,4	0,07 – 6,93	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	0,8	0,04 – 3,88	0	0	1,4	0,07 – 6,93	0	0	-
TOTAL	65,6	56,95 – 73,53	85,2	76,64 – 91,53	91,3	82,79 – 96,4	83,3	40,91 – 99,17	0,00009

Tabla 32.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el Departamento de Carazo (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

3.1.4.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

En la Tabla 33 se plasma los resultados de las prevalencias de parasitación en función del tipo de población. Los resultados, cualitativamente hablando, muestran algunas diferencias, como puede ser la presencia de *S. stercoralis* en población urbana y su ausencia en la rural, o incluso las presencias de *H. nana* y de Ancylostomatidae gen. sp. exclusivamente en población rural.

Desde la perspectiva cuantitativa, los resultados reflejan unos porcentajes de parasitación muy similares entre ambas poblaciones hasta el punto de que no se ha detectado diferencias significativas ni a nivel del total del estudio, ni para cada uno de los grupos parasitarios (protozoos y helmintos) estudiados. En cambio, a nivel específico, 3 especies de protozoos sí que mostraron significación estadística, de manera que en la población rural las prevalencias fueron superiores a las detectadas en población urbana: *Entamoeba* complejo (11% vs 3%), *E. hartmanni* (15,3% vs 6,1%) y *B. hominis* (56,3% vs 31,6%).

	CARAZO N=288				
ZONA ESTUDIO	URBANO N=98		RURAL N=190		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	65,3	65,3 (74,23)	74,2	67,64 – 80,05	-
<i>E. coli</i>	32,7	23,93 – 42,39	27,4	21,39 – 34,04	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	3	0,78 -8,10	11	7,16 – 16,12	0,035
<i>E. hartmanni</i>	6,1	2,51 – 12,3	15,3	10,67 -20,91	0,039
<i>E. nana</i>	16,3	9,97 -24,64	24,2	18,52 – 30,68	-
<i>I. buetschlii</i>	3	0,78 -8,10	3,7	1,62 – 7,15	-
<i>Ch. mesnili</i>	1	0,05 – 4,92	1,6	0,40 – 4,23	-
<i>G. intestinalis</i>	27,6	19,4 – 37,01	26,3	20,43 – 32,92	-
<i>R. intestinalis</i>	1	0,05 – 4,92	0	0	-
<i>B. hominis</i>	31,6	23,01 – 41,32	56,3	49,19 – 63,25	0,0001
Helmintos	28,6	20,29 -38,1	39,5	32,71 – 46,56	-
<i>H. nana</i>	0	0	3,7	1,62 – 7,15	-
<i>T. trichiura</i>	17,3	10,79 – 25,81	23,7	18,05 – 30,12	-
<i>A. lumbricoides</i>	16,3	9,97 – 24,64	26,3	20,43 – 32,92	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0,5	0,02 – 2,56	-
<i>S. stercoralis</i>	2	0,34 – 6,57	0	0	-
TOTAL	74,4	65,18 – 82,37	80	73,86 – 85,23	-

Tabla 33.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el Departamento de Carazo (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

A) POR SEXO

Entre ambos sectores poblacionales no se ha detectado diferencias estadísticamente significativas respecto del sexo de la población estudiada (véase Tabla 34), aún y a pesar de que las prevalencias totales resultaron diferentes: superior para el masculino en el urbano y para el femenino en el rural.

Únicamente en especies puntuales y concretas detectadas en la población rural se han observado diferencias significativas. Tal es el caso de *E. nana* y *A. lumbricoides* que mostraron prevalencias superiores en el sexo femenino (véase Tabla 34).

CARAZO N=288										
ZONA ESTUDIO	URBANO N=98					RURAL N=190				
SEXO	MASCULINO N=47		FEMENINO N=51		p<0,05	MASCULINO N=100		FEMENINO N=90		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%		%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	77,3	58,33 – 83,67	58,8	45,01 – 71,66	-	74	64,75 – 81,88	74,4	64,69 – 82,64	-
<i>E. coli</i>	38,3	25,29 – 52,71	27,5	16,56 – 40,84	-	24	16,4 – 33,09	31,1	22,2 – 41,22	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	4,3	0,71 – 13,36	2	0,09 – 9,29	-	12	6,66 – 19,51	10	4,98 – 17,56	-
<i>E. hartmanni</i>	6,4	1,64 – 16,39	5,9	1,51 – 15,18	-	9	4,47 – 15,87	22,2	14,53 – 31,67	0,019
<i>E. nana</i>	10,6	4,0 – 22,01	21,6	11,9 – 34,39	-	20	13,02 – 28,69	28,9	20,24 – 38,87	-
<i>I. buetschlii</i>	4,3	0,71 – 13,36	2	0,09 – 9,29	-	3	0,76 – 7,94	4,4	1,42 – 10,37	-
<i>Ch. mesnili</i>	0	0	2	0,09 – 9,29	-	2	0,33 – 6,45	1,1	0,05 – 5,35	-
<i>G. intestinalis</i>	31,9	19,83 – 46,17	23,5	13,42 – 36,57	-	24	16,4 – 33,09	28,9	20,24 – 38,87	-
<i>R. intestinalis</i>	0	0	2	0,09 – 9,29	-	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	34	21,62 – 48,38	29,4	18,17 – 42,94	-	54	44,19 – 63,59	58,9	48,52 – 68,7	-
Helmintos	31,9	19,83 – 46,17	25,5	14,97 – 38,72	-	34	25,23 – 43,69	45,6	35,49 – 55,91	-
<i>H. nana</i>	0	0	0	0	-	5	1,85 – 10,73	2,2	0,37 – 7,14	-
<i>T. trichiura</i>	21,3	11,35 – 34,66	13,7	6,20 – 25,27	-	20	13,02 – 28,69	27,8	19,27 – 37,69	-
<i>A. lumbricoides</i>	19,1	9,76 – 32,24	13,7	6,20 – 25,27	-	20	13,02 – 28,69	33,3	24,18 – 43,54	0,054
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	-	1	0,05 – 4,83	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	2,1	0,10 – 10,05	2	0,09 – 9,29	-	0	0	0	0	-
TOTAL	78,7	65,34 – 88,65	70,6	57,06 – 81,83	-	79	70,2 – 86,14	87,8	79,75 – 93,4	-

Tabla 34.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el Departamento de Carazo (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

En la Tabla 35 se recogen los resultados de las prevalencias en función de los diferentes grupos de edad para cada zona estudiada. Ambas poblaciones coinciden en mostrar diferencias estadísticas en los resultados por grupos de edad en el global del estudio y en el total por protozoos, siendo el grupo más prevalente el escolar de 9 a 11 años y el menos prevalente el de los infantes.

Además, *E. coli* en ambas poblaciones, *E. nana* en la urbana y *I. buetschlii* y *B. hominis* en la rural mostraron significación para el grupo más parasitado de 9 a 11 años respecto de los otros grupos.

	CARAZO N=288									
ZONA ESTUDIO	URBANO N=98					RURAL N=190				
GRUPOS EDAD	1-5 N=44	6-8 N=36	9-11 N=18	12-15 N=0	p<0,05	1-5 N=81	6-8 N=52	9-11 N=51	12-15 N=6	p<0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	47,7	77,8	83,3	0	0,003	63	76,9	88,2	83,3	0,011
<i>E. coli</i>	15,9	41,7	55,6	0	0,003	17,3	32,7	39,2	16,7	0,031
<i>Entamoeba complejo*</i>	0	2,8	11,1	0	-	8,6	19,2	5,9	16,7	-
<i>E. hartmanni</i>	4,5	2,8	16,7	0	-	8,6	15,4	25,5	16,7	-
<i>E. nana</i>	4,5	22,2	33,3	0	0,010	9,9	34,6	39,2	0	0,0001
<i>I. buetschlii</i>	2,3	2,8	5,6	0	-	1,2	5,8	5,9	0	-
<i>Ch. mesnili</i>	0	0	5,6	0	-	1,2	3,8	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	27,3	27,8	27,8	0	-	28,4	15,4	35,3	16,7	-
<i>R. intestinalis</i>	2,3	0	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	25	38,9	33,3	0	-	37	61,5	78,4	83,3	0,00001
Helmintos	22,7	33,3	33,3	0	-	29,6	55,8	43,1	0	0,004
<i>H. nana</i>	0	0	0	0	-	2,5	7,7	2	0	-
<i>T. trichiura</i>	13,6	19,4	22,2	0	-	14,8	28,8	35,3	0	0,005
<i>A. lumbricoides</i>	13,6	19,4	16,7	0	-	16	40,4	31,4	0	0,005
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	-	0	0	2	0	-
<i>S. stercoralis</i>	2,3	0	0	0	-	0	0	0	0	-
TOTAL	59	83,3	94,4	0	0,004	69,1	86,5	90,2	83,3	0,013

Tabla 35.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años) y zona de estudio, en el Departamento de Carazo (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; p<0,05= valor estadístico).

A nivel de helmintos solo se evidenció diferencias en la población rural, y en ambas zonas los grupos de edad mostraron diferencias significativas para las dos especies típicamente geohelmintos y más prevalentes (*T. trichiura* y *A. lumbricoides*).

3.1.4.2.- MULTIPARASITISMO

El multiparasitismo de este Departamento ha sido plasmado en la Tabla 36. En ella cabe observar un espectro que abarca hasta 7 especies diferentes, siendo destacable, además, el claro predominio del multiparasitismo (55,2%) sobre el monoparasitismo (22,9%). En cualquier caso, el monoparasitismo (22,9%) resultó albergar, en el análisis individual, el mayor porcentaje de casos ya que a partir de aquí se produce el descenso progresivo.

Especies	CARAZO N=288		
	n	%	IC95%
1	66	22,9	18,34-28,04
2	61	21,2	16,75-26,19
3	42	14,6	10,86-19,02
4	31	10,8	7,56-14,75
5	17	5,9	3,59-9,09
6	3	1	0,26-2,80
7	5	1,7	0,63-3,80

Tabla 36.- Multiparasitismo en el Departamento de Carazo (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

En el análisis por tipo poblacional se ha podido comprobar que mientras en la urbana se llegó hasta 5 especies diferentes (4 casos – 4,1%), en la rural no solo se supero el porcentaje de casos con 5 especies (13 casos – 6,8%) sino que el espectro se amplió hasta detectar 5 casos (2,6%) de individuos con 7 especies diferentes. Además, el mayor porcentaje de casos albergando 2 especies de protozoos se dio en la población urbana, a diferencia de los resultados obtenidos para 3, 4 y 5 especies de protozoos que fueron más frecuentes en población rural. A nivel de los helmintos, fue la población rural en donde se dieron el mayor número de casos albergando 2 y 3 especies (véase Figura 25).

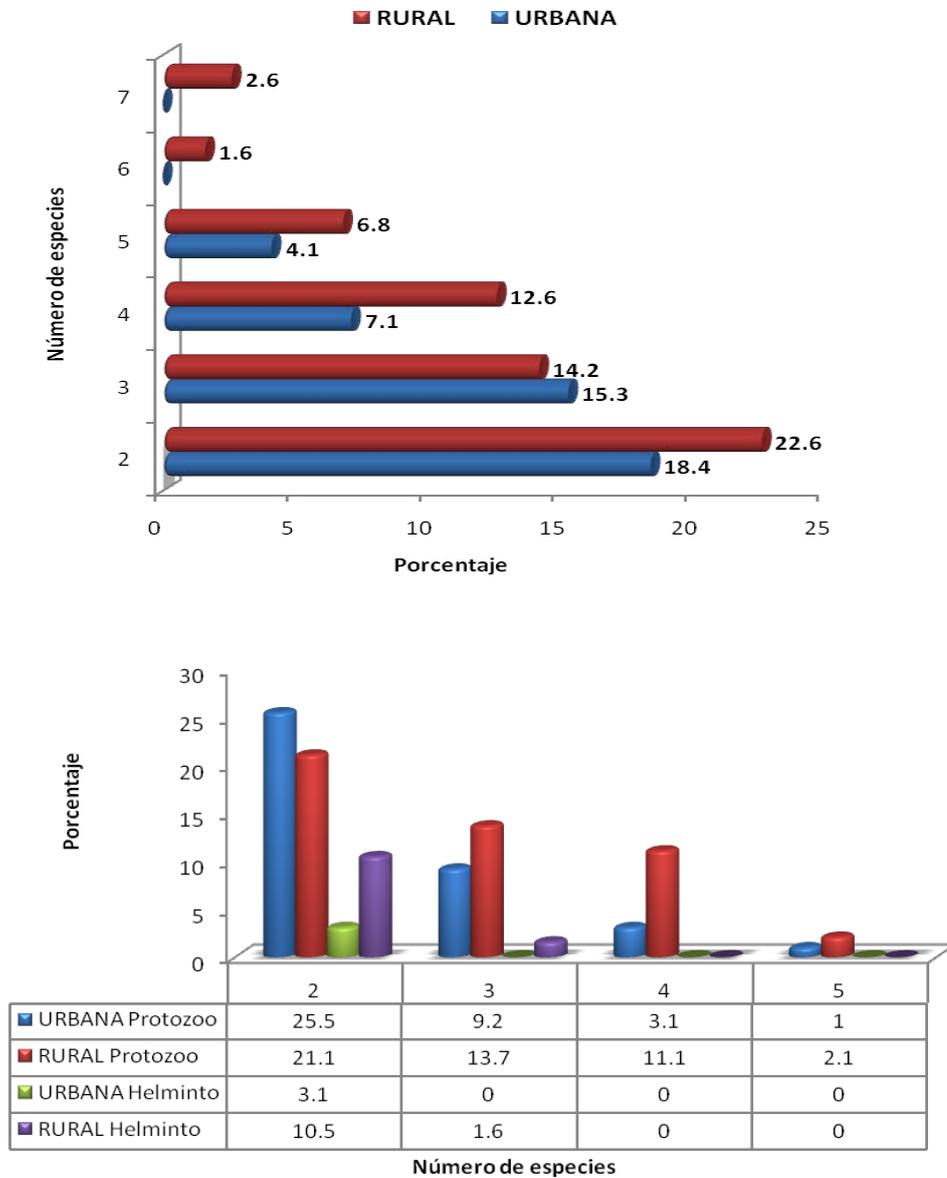


Figura 25.- Resultados del estudio del multiparasitismo en el Departamento de Carazo según el tipo de población estudiada, así como en relación al número de especies detectadas para cada grupo parasitario en cada población objeto de estudio.

3.1.5.- DEPARTAMENTO DE GRANADA

3.1.5.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.1.5.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

En una población de 259 niños analizados se ha detectado un espectro parasitario constituido por un mínimo de 19 especies parásitas intestinales, distribuidas entre un mínimo de 12 de Protozoos y un mínimo de 7 de Helmintos, tal y como cabe observar en la Tabla 37.

Especies parásitas	GRANADA N=259	
	%	IC95%
Protozoos	74,9	69,35-79,9
<i>Entamoeba coli</i>	26,3	21,17-31,87
<i>Entamoeba complejo*</i>	8,1	5,22-11,92
<i>Entamoeba hartmanni</i>	15,8	11,76-20,66
<i>Endolimax nana</i>	17	12,78-21,93
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	5,4	3,10-8,69
<i>Chilomastix mesnili</i>	5	2,82-8,22
<i>Giardia intestinalis</i>	40,9	35,05-47
<i>Enteromonas hominis</i>	0,8	0,12-2,52
<i>Retortamonas intestinalis</i>	2,8	0,94-4,75
<i>Dientamoeba fragilis</i>	0,4	0,01-1,88
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,8	0,12-2,52
<i>Blastocystis hominis</i>	36,3	30,6-42,29
Helmintos	24,7	19,75-30,24
<i>Hymenolepis nana</i>	7,7	4,91-11,47
<i>Enterobius vermicularis</i>	0,4	0,01-1,88
<i>Trichuris trichiura</i>	15,1	11,09-19,81
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4,6	2,53-7,74
Ancylostomidae gen. sp.	0,8	0,12-2,52
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0,4	0,01-1,88
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0,4	0,01-1,88
TOTAL	79,5	74,3-84,12

Tabla 37.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación total en el Departamento de Granada (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

Desde el punto de vista cuantitativo, el 79,5% de la población estudiada estaba parasitado por al menos una especie, resultando significativamente diferente la prevalencia por protozoos (74,9%) que por helmintos (36,3%). En el grupo de los protozoos, *Giardia intestinalis* resultó ser la especie más prevalente (40,9%), seguido de *Blastocystis hominis* (36,3%), *Entamoeba coli* (26,3%), *Endolimax nana* (17%) y *E. hartmanni* (15,8%). Las restantes especies del espectro protozoario presentaron prevalencias inferiores al 10% (véase Tabla 37).

En el grupo de los helmintos, y dejando de un lado el resultado obtenido para el oxiuro por razones relacionadas con la no utilización de la técnica adecuada, la especie más prevalente fue *Trichuris trichiura* (15,1%), seguido de *H. nana*, (7,7%) y *A. lumbricoides* (4,6%). Las restantes especies, Ancylostomatidae gen. sp., *S. stercoralis* e incluso *Trichostrongylus* sp., fueron hallazgos puntuales, no superando en ningún caso el 1% de parasitación, tal y como cabe observar en la Tabla 37.

A) POR SEXO

El análisis de las prevalencias de parasitación desglosadas según el sexo de la población estudiada, tal y como se recoge en la Tabla 38, no permite observar diferencias significativas ni en el total de parasitación, ni por protozoos ni por helmintos, ni siquiera en el análisis particular de cada una de las 13 especies halladas. No obstante, sí cabe mencionar que el sexo masculino presentó un ligero mayor porcentaje total de parasitación que el femenino (83,5% vs 75,4%), evidenciado asimismo en el total de los protozoos (77,4% vs 72,2%) y para el total el grupo de los helmintos (83,5% vs 75,4%). No obstante, diferencias estadísticas concretas han sido halladas para *G. intestinalis* y *A. lumbricoides*, en ambos casos siempre más prevalente en el sexo masculino que en el femenino (47,4% vs 34,1% y 7,5% vs 1,6%, respectivamente).

	GRANADA N=259				
SEXO	MASCULINO N=133		FEMENINO N=126		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	77,4	69,76 – 83,94	72,2	63,92 – 79,51	-
<i>E. coli</i>	23,3	16,71 – 31,05	29,4	21,91 – 37,76	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,5	3,88 – 12,99	8,7	4,67 – 14,66	-
<i>E. hartmanni</i>	13,5	8,48 – 20,16	18,3	12,23 – 25,72	-
<i>E. nana</i>	14,3	9,08 – 21,02	19,8	13,57 – 27,49	-
<i>I. buetschlii</i>	4,5	1,84 – 9,14	6,3	2,99 – 11,7	-
<i>Ch. mesnili</i>	4,5	1,84 – 9,14	5,6	2,46 – 10,68	-
<i>G. intestinalis</i>	47,4	38,98 – 55,87	34,1	26,25 – 42,73	0,041
<i>E. hominis</i>	0	0	1,6	0,26 – 5,14	-
<i>R. intestinalis</i>	2,25	0,57 – 6,01	2,4	0,60 – 6,34	-
<i>D. fragilis</i>	0	0	0,8	0,03 – 3,85	-
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,8	0,03 - 3,65	0,8	0,03 – 3,85	-
<i>B. hominis</i>	33	25,49 – 41,41	39,7	31,42 – 48,41	-
Helmintos	27,8	20,71 -35,89	21,4	14,92 – 29,23	-
<i>H. nana</i>	7,5	3,88 – 12,99	7,9	4,10 – 13,69	-
<i>E. vermicularis</i>	0,8	0,03 - 3,65	21,4	14,92 – 29,23	-
<i>T. trichiura</i>	15,8	10,32 – 22,74	7,9	4,10 – 13,69	-
<i>A. lumbricoides</i>	7,5	3,88 – 12,99	21,4	14,92 – 29,23	0,048
Ancylostomidae gen. sp.	1,5	0,25 – 4,87	7,9	4,10 – 13,69	-
<i>S. stercoralis</i>	0,8	0,03 - 3,65	21,4	14,92 – 29,23	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0,8	0,03 – 3,85	-
TOTAL	83,4	76,41 – 89,06	75,4	67,32 – 82,32	-

Tabla 38.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el Departamento de Granada (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

Cuando se pasa a considerar los resultados de las prevalencias en relación a los diferentes grupos de edad establecidos, los resultados generales (para el total del estudio, así como para el grupo de protozoos y el de helmintos) han mostrado diferencias significativas (véase Tabla 39). En concreto, el grupo de los escolares y en especial el grupo de 6 a 8 años ha mostrado las prevalencias mayores especialmente respecto del grupo de los infantes.

En el análisis particularizado por especies parásitas detectada, las diferencias estadística significativas han sido halladas en los protozoos y más en concreto en *E.*

coli y *E. nana*, ambas con mayores prevalencias en el grupo de los escolares de más edad (de 9 a 11 años) (véase Tabla 39).

		GRANADA N=259							
GRUPOS EDAD	1-5 N=136		6-8 N=64		9-11 N=54		12-15 N=5		<i>p</i> <0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	66,9	58,68 – 74,43	84,4	73,92 -91,78	87	76,03 – 94,15	40	7,34 – 81,76	0,001
<i>E. coli</i>	16,9	11,3 – 23,92	32,8	22,17 – 44,9	42,6	29,96 - 56	20	1 – 66,56	0,001
<i>Entamoeba</i> complejo*	5,9	2,76 – 10,86	9,4	3,88 – 18,48)	13	5,85 – 23,97	0	0	-
<i>E. hartmanni</i>	12,5	7,70 – 18,88	20,3	11,79 – 31,47	20,4	11,21 – 32,64	0	0	-
<i>E. nana</i>	8,8	4,86 – 14,52	23,4	14,28 – 34,95	29,6	18,63 – 42,76	20	1 – 66,56	0,004
<i>I. buetschlii</i>	4,4	1,80 – 8,94	10,9	4,91 – 20,44	1,9	0,09 – 8,79	0	0	-
<i>Ch. mesnili</i>	7,4	3,79 – 12,71	3,1	0,52 – 9,94	1,9	0,09 – 8,79	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	37,5	29,67 – 45,86	46,9	34,42 – 59,1	46,3	33,36 – 59,62	0	0	-
<i>E. hominis</i>	0,7	0,03 – 3,57	1,6	0,07 – 7,46	0	0	0	0	-
<i>R. intestinalis</i>	1,5	0,24 – 4,77	6,3	2,01 – 14,39	0	0	0	0	-
<i>D. fragilis</i>	0,7	0,03 – 3,57	0	0	0	0	0	0	-
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,7	0,03 – 3,57	1,6	0,07 – 7,46	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	33,8	26,25 – 42,08	39,1	27,72 – 51,38	40,7	28,28 – 54,17	20	1 – 66,56	-
Helmintos	18,4	12,54 – 25,26	35,9	24,92 – 48,2	29,6	18,63 – 42,76	0	0	0,022
<i>H. nana</i>	5,1	2,27 – 9,91	12,5	5,97 – 22,36	7,4	2,39 – 16,91	0	0	-
<i>E. vermicularis</i>	0,7	0,03 – 3,57	0	0	0	0	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	11,7	7,12 – 18,02	23,4	14,28 – 34,95	14,8	7,12 – 26,2	0	0	-
<i>A. lumbricoides</i>	6,6	3,27 – 11,79	1,6	0,07 – 7,46	3,7	0,62 – 11,7	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	3,7	0,62 – 11,7	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	0	0	0	0	1,9	0,09 – 8,79	0	0	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0	0	1,9	0,09 – 8,79	0	0	-
TOTAL	69,9	61,75 – 77,12	93,8	85,61 – 97,98	90,7	80,67 – 96,53	40	7,34 – 81,76	0,00001

Tabla 39.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el Departamento de Granada (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; *p*<0,05= valor estadístico).

3.1.5.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

El desglose de los resultados en función del tipo de población analizada ha sido recogido en la Tabla 40. Desde el punto de vista cualitativo, el espectro parasitario ha sido claramente superior en población urbana que en rural (18 especies vs 12 especies).

Desde el punto de vista cuantitativo, cabe apuntar que los resultados obtenidos en el global del estudio, así como para el total de parasitados por protozoos, no han

mostrado ninguna diferenciación estadística, a pesar de los ligeros mayores porcentajes detectados en población urbana. Sin embargo, sí se detectaron diferencias estadísticas cuando se pasa a considerar algunas especies de protozoos en particular, tal y como ha sucedido con *Entamoeba* complejo, *E. hartmanni*, *Ch. mesnili*, *G. intestinalis* y *B. hominis*, todas ellas siempre significativamente más prevalentes en población urbana (véase Tabla 40).

Especialmente relevante ha resultado la significación estadística para el grupo de los helmintos, con una mayor prevalencia en población urbana frente a la rural (32,0% vs 14,2%), y ya más en concreto para la especie de geohelminto *T. trichiura* claramente superior en población urbana (23,5% vs 2,8%) (véase Tabla 40).

	GRANADA N=259				
ZONA ESTUDIO	URBANO N=153		RURAL N=106		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	76,5	69,26 – 82,68	72,6	63,58 – 80,48	-
<i>E. coli</i>	25,5	19,06 – 32,84	27,6	19,52 – 36,42	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	12,4	7,87 – 18,38	1,9	0,31 – 6,09	0,004
<i>E. hartmanni</i>	23,5	17,32 – 30,74	4,7	1,74 – 10,14	0,00009
<i>E. nana</i>	17	11,66 – 23,57	17	10,72 – 25,03	-
<i>I. buetschlii</i>	5,9	2,90 – 10,52	4,7	1,74 – 10,14	-
<i>Ch. mesnili</i>	8,5	4,80 – 13,75	0	0	0,005
<i>G. intestinalis</i>	46,4	38,61 – 54,34	33	24,57 – 42,38	0,042
<i>E. hominis</i>	0,7	0,03 – 3,18	0,9	0,04 – 4,56	-
<i>R. intestinalis</i>	3,9	1,60 – 7,97	0	0	-
<i>D. fragilis</i>	0	0	0,9	0,04 – 4,56	-
<i>Cryptosporidium</i> sp.	1,3	0,21 – 4,25	0	0	-
<i>B. hominis</i>	45,8	37,97 – 53,69	22,6	15,43 – 31,33	0,0002
Helmintos	32	25 – 39,73	14,2	8,45 – 21,78	0,001
<i>H. nana</i>	7,2	3,83 – 12,15	8,5	4,22 – 15,01	-
<i>E. vermicularis</i>	0,7	1,60 – 7,97	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	23,5	17,32 – 30,74	2,8	0,72 – 7,50	0,00001
<i>A. lumbricoides</i>	5,2	2,45 – 9,68	3,8	1,21 – 8,85	-
Ancylostomidae gen. sp.	1,3	0,21 – 4,25	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	0,7	0,03 – 3,18	0	0	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0,7	0,03 – 3,18	0	0	-
TOTAL	81	74,25 – 86,67	77,4	68,67 – 84,57	-

Tabla 40.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el Departamento de Granada (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

A) POR SEXO

El cálculo de las prevalencias en cada una de las zonas analizadas en función del sexo permite observar que los resultados globales (por el total de parasitación, por protozoos y por helmintos) no muestran diferencias significativas, aún y a pesar de que se vislumbra en ambas zonas una ligera mayor prevalencia siempre en el sexo masculino (véase Tabla 41). En cambio, en el análisis particular para cada una de las especies que componen el espectro sí que se ha observado diferencia significativa para *G. intestinalis*, la cual en población rural muestra una prevalencia claramente superior en el sexo masculino (46,4% vs 18,0%).

		GRANADA N=259								
ZONA ESTUDIO	URBANO N=153					RURAL N=106				
SEXO	MASCULINO N=77		FEMENINO N=76		<i>p</i> <0,05	MASCULINO N=56		FEMENINO N=50		<i>p</i> <0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%		%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	79,2	69,09 – 87,19	73,7	62,95 – 82,65	-	75	62,47 – 85,01	70	56,3 – 81,45	-
<i>E. coli</i>	24,7	16,02 – 35,2	26,3	17,35 – 37,05	-	21,4	12,16 – 33,59	34	21,93 – 47,88	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	13	6,79 – 21,93	11,8	5,93 – 20,62	-	0	0	4	0,67 – 12,59	-
<i>E. hartmanni</i>	19,5	11,77 – 29,45	27,6	18,47 – 38,47	-	5,4	1,38 – 13,89	4	0,67 – 12,59	-
<i>E. nana</i>	15,6	8,72 – 24,99	18,4	10,89 – 28,32	-	12,5	5,63 – 23,17	22	12,15 – 35,01	-
<i>I. buetschlii</i>	5,2	1,67 – 12,05	6,6	2,45 – 13,98	-	3,6	0,60 – 11,3	6	1,54 – 15,46	-
<i>Ch. mesnili</i>	7,8	3,21 – 15,5	9,2	4,11 – 17,37	-	0	0	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	48,1	37,07 – 59,18	44,7	33,86 – 56,01	-	46,4	33,71 – 59,51	18	9,15 – 30,47	0,003
<i>E. hominis</i>	0	0	1,3	0,06 – 6,31	-	0	0	2	0,10 – 9,46	-
<i>R. intestinalis</i>	3,9	1 – 10,24	3,9	1,01 – 10,37	-	0	0	0	0	-
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	-	0	0	2	0,10 – 9,46	-
<i>Cryptosporidium</i> sp.	1,3	0,06 – 6,23	1,3	0,06 – 6,31	-	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	42,9	32,17 – 54,08	48,7	37,6 – 59,87	-	19,6	10,79 – 31,57	26	15,29 – 39,42	-
Helmintos	39	28,57 – 50,17	25	16,25 – 35,63	-	12,5	5,63 – 23,17	16	7,71 – 28,13	-
<i>H. nana</i>	9,1	16,02 – 35,2	5,3	1,69 – 12,21	-	5,4	1,38 – 13,89	12	5,01 – 23,29	-
<i>E. vermicularis</i>	1,3	0,06 – 6,23	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	24,7	16,02 – 35,2	22,4	14,06 – 32,74	-	3,6	0,60 – 11,3	2	0,10 – 9,46	-
<i>A. lumbricoides</i>	9,1	16,02 – 35,2	1,3	0,06 – 6,31	-	5,4	1,38 – 13,89	2	0,10 – 9,46	-
Ancylostomidae gen. sp.	2,6	0,43 – 8,31	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	1,3	0,06 – 6,23	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	1,3	0,06 – 6,31	-	0	0	0	0	-
TOTAL	87	78,07 – 93,21	75	64,37 – 83,75	-	78,6	66,41 – 87,84	76	62,77 – 86,3	-

Tabla 41.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el Departamento de Granada (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; *p*<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados obtenidos para cada zona estudiada en función de los diferentes grupos de edad han sido recogidos en la Tabla 42, de la cual varios puntos son destacables.

	GRANADA N=259									
ZONA ESTUDIO	URBANO N=153					RURAL N=106				
GRUPOS EDAD	1-5 N=92	6-8 N=34	9-11 N=27	12-15 N=0	p<0,05	1-5 N=44	6-8 N=30	9-11 N=27	12-15 N=5	p<0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	68,5	85,3	92,6	0	0,013	63,6	83,3	81,5	40	-
<i>E. coli</i>	15,2	38,2	44,4	0	0,001	20,5	26,7	40,7	20	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	8,7	17,6	18,5	0	-	0	0	7,4	0	-
<i>E. hartmanni</i>	18,5	29,4	33,3	0	-	0	10	7,4	0	-
<i>E. nana</i>	9,8	17,6	40,7	0	0,0008	6,8	30	18,5	20	-
<i>I. buetschlii</i>	4,3	11,8	3,7	0	-	4,5	10	0	0	-
<i>Ch. mesnili</i>	10,9	5,9	3,7	0	-	0	0	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	41,3	52,9	55,6	0	-	29,5	40	37	0	-
<i>E. hominis</i>	0	2,9	0	0	-	2,3	0	0	0	-
<i>R. intestinalis</i>	2,2	11,8	0	0	0,024	0	0	0	0	-
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	-	2,3	0	0	0	-
<i>Cryptosporidium</i> sp.	1	2,9	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>B. hominis</i>	38	52,9	63	0	0,046	25	23,3	18,5	20	-
Helmintos	22,8	47	44,4	0	0,011	9,1	23,3	14,8	0	-
<i>H. nana</i>	6,5	8,8	3,7	0	-	2,3	16,7	11,1	0	-
<i>E. vermicularis</i>	1	0	0	0	-	0	0	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	16,3	38,2	29,6	0	0,025	2,3	6,7	0	0	-
<i>A. lumbricoides</i>	6,5	2,9	3,7	0	-	6,8	0	3,7	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	7,4	0	0,008	0	0	0	0	-
<i>S. stercoralis</i>	0	0	3,7	0	-	0	0	0	0	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	3,7	0	-	0	0	0	0	-
TOTAL	71,7	94,1	96,3	0	0,001	65,9	93,3	85,2	40	0,005

Tabla 42.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años) y zona de estudio, en el Departamento de Granada (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; p<0,05= valor estadístico).

Las prevalencias totales de parasitación han mostrado significación en ambas zonas para el grupo de los escolares (de 6 a 11 años) respecto del grupo de infantes. Igualmente, dicho grupo de edad, evidenció significación estadística para las prevalencias globales por protozoos, y por varias especies en particular (*E. coli*, *E. nana*, *R. intestinalis* y *B. hominis*), pero únicamente en la zona urbana.

En el caso de los helmintos, las diferencias significativas fueron detectadas para el total de helmintos y para *T. trichiura* y Ancylostomatidae gen. sp., siempre en el grupo de los escolares respecto de los infantes (véase Tabla 42).

3.1.5.2.- MULTIPARASITISMO

La Tabla 43 recoge los resultados obtenidos del desglose de los espectros detectados en cada uno de los individuos analizados. Tal y como cabe observar, el espectro alcanzó hasta 8 especies diferentes con un máximo porcentaje de individuos monoparasitados (29,7%) y con 2 especies (20,5), a partir de lo cual se produce un descenso progresivo hasta llegar al 0,4% de parasitados (1 caso) conteniendo las 8 especies. El porcentaje de multiparasitismo fue claramente superior (49,8%) al de individuos monoparasitados (29,7%).

Especies	GRANADA N=259		
	n	%	IC95%
1	77	29,7	24,4-35,51
2	53	20,5	15,88-25,7
3	35	13,5	9,74-18,09
4	19	7,3	4,60-11,01
5	10	3,9	1,97-6,77
6	8	3,1	1,44-5,78
7	3	1,2	0,29-3,11
8	1	0,4	0,01-1,88

Tabla 43.- Multiparasitismo en el Departamento de Granada (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

El análisis por zonas (véase Figura 26) permite observar como el rango de especies resultó mayor en la población urbana (8 vs 4). Los protozoos en población urbana mostraron siempre mayor porcentaje que en población rural para las diferentes presencias de especies protozoarias (desde 2 especies hasta 7 especies). A nivel de helmintos, ambas poblaciones únicamente presentaron 2 especies pero con diferente y marcado porcentaje (7,2% en urbano vs 0,9% en rural) (véase Figura 26).

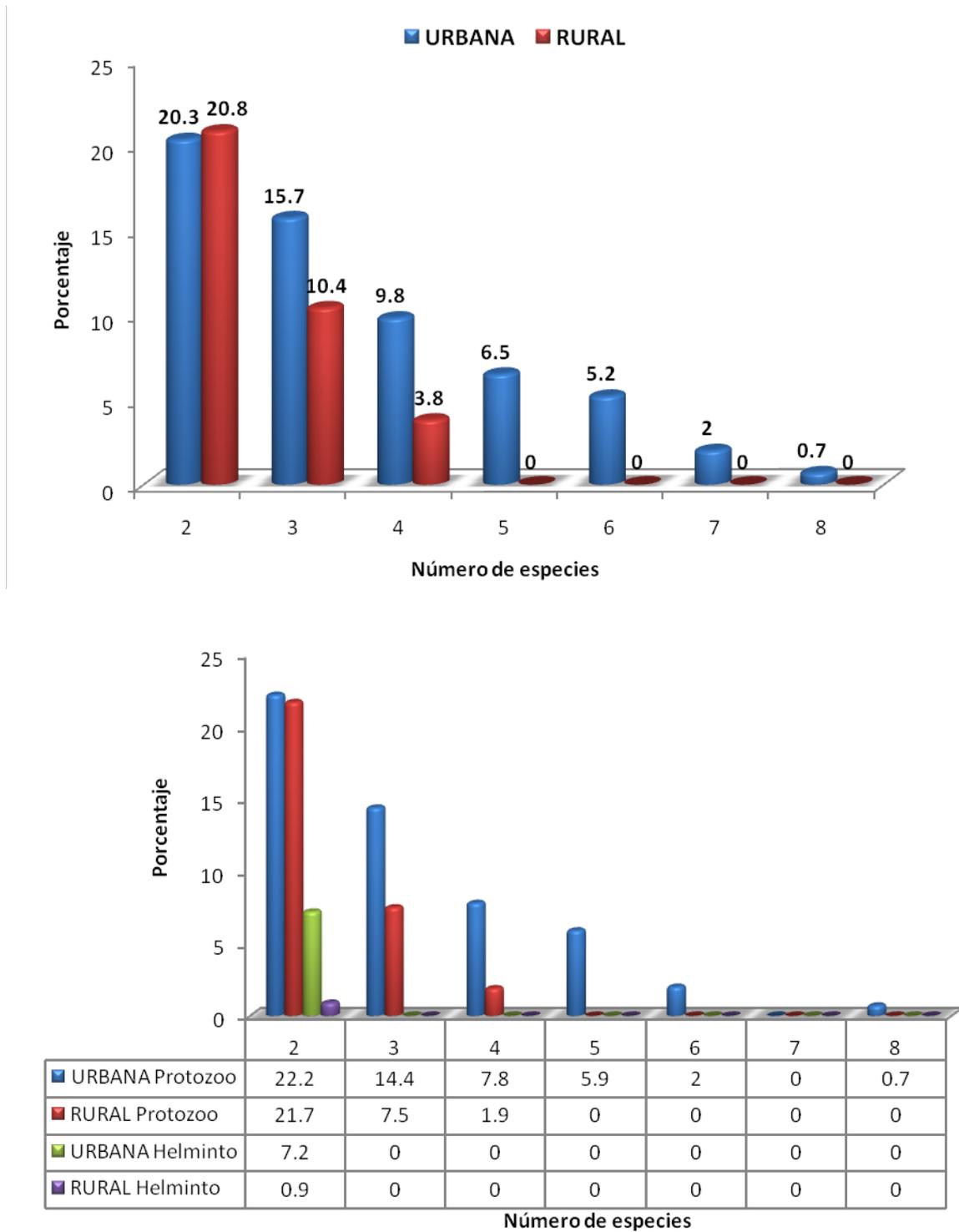


Figura 26.- Resultados del estudio del multiparasitismo en el Departamento de Granada según el tipo de población estudiada, así como en relación al número de especies detectadas para cada grupo parasitario en cada población objeto de estudio.

3.1.6.- DEPARTAMENTO DE RIVAS

3.1.6.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.1.6.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

En este Departamento se ha detectado un mínimo de 11 especies diferentes en los 315 individuos analizados, de las cuales un mínimo de 8 especies pertenecen a los protozoos y un mínimo de 3 a los helmintos (véase Tabla 44). El 83,5% de los individuos presentó parasitación por al menos una especie, y los protozoos mostraron un porcentaje de parasitación significativamente superior al de los helmintos (83,2% vs 4,8%).

Blastocystis hominis (70,5%) resultó la especie de protozoo mas prevalente, seguido de *Entamoeba coli* (30,5%), *Giardia intestinalis* (29,8%) y *Endolimax nana* (29,5%). Las restantes especies de protozoos no superaron el 15% de parasitación (véase Tabla 44).

Dentro del grupo de los helmintos, las especies halladas son fundamentalmente las típicas especies catalogadas como de geohelmintos, *T. trichiura* (3,8%), *A. lumbricoides* (1,9%) y Ancylostomatidae gen. sp. (0,6%).

	RIVAS N=315	
Especies parásitas	%	IC95%
Protozoos	83,2	78,74-87,04
<i>Entamoeba coli</i>	30,5	25,58-35,73
<i>Entamoeba complejo*</i>	11,4	8,25-15,31
<i>Entamoeba hartmanni</i>	14,9	11,3-19,18
<i>Endolimax nana</i>	29,5	24,68-34,74
<i>Iodamoeba buetschlii</i>	3,8	2,08-6,38
<i>Chilomastix mesnili</i>	1,3	0,40-3,03
<i>Giardia intestinalis</i>	29,8	24,98-35,07
<i>Blastocystis hominis</i>	70,5	65,26-75,32
Helmintos	4,8	2,79-7,556
<i>Trichuris trichiura</i>	3,8	2,08-6,38
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1,9	0,77-3,91
Ancylostomidae gen. sp.	0,6	0,10-2,08
TOTAL	83,5	79,08-87,29

Tabla 44. - Espectro parasitario y prevalencias de parasitación total en el Departamento de Rivas (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

A) POR SEXO

Los resultados obtenidos en el estudio realizado en relación al sexo han sido expuestos en la Tabla 45, en la cual se observa que no se detectó diferencia estadísticamente significativa alguna. De hecho, las prevalencias obtenidas en el total del estudio, así como por grupos parasitarios y por especies parásitas concretas, han sido muy similares en ambos sexos. Muestra de esta similaridad lo constituye los resultados para *B. hominis* (70,3% en sexo masculino vs 70,6% en el femenino), *G. intestinalis* (29,7% vs 30%) o para *A. lumbricoides* (1,9% vs 1,8%) (véase Tabla 45).

	RIVAS N=315				
SEXO	MASCULINO N=155		FEMENINO N=160		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	81,3	74,57 – 86,85	85	78,83 – 89,92	-
<i>E. coli</i>	29	22,3 – 369,55	31,9	25 – 39,4	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	11	6,73 – 16,64	11,9	7,52 – 17,6	-
<i>E. hartmanni</i>	18	12,6 – 24,72	11,9	7,52 – 17,6	-
<i>E. nana</i>	31	24,07 – 35,57	28,1	21,57 – 35,47	-
<i>I. buetschlii</i>	3,2	1,19 - 7	4,4	1,93 – 8,46	-
<i>Ch. mesnili</i>	1,3	0,21 – 4,19	1,3	0,21 – 4,06	-
<i>G. intestinalis</i>	29,7	22,88 – 37,22	30	23,28 – 37,44	-
<i>B. hominis</i>	70,3	62,78 – 77,12	70,6	63,22 – 77,29	-
Helmintos	5,2	2,42 – 9,56	4,4	1,93 – 8,46	-
<i>T. trichiura</i>	4,5	2 – 8,72	3,1	1,15 – 6,78	-
<i>A. lumbricoides</i>	1,9	0,49 – 5,17	1,8	0,47 – 5,01	-
Ancylostomidae gen. sp.	0,64	0,03 – 3,14	0,6	0,03 – 3,04	-
TOTAL	81,3	74,57 - 86,85	85,6	79,53 – 90,44	-

Tabla 45.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el Departamento de Rivas (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados obtenidos en el análisis por grupos de edad han sido plasmados en la Tabla 46. Se ha podido detectar diferencias estadísticamente significativas en el grupo de mayor edad respecto de los más pequeños, tanto en el total del estudio,

como en ambos grupos parasitarios. Resultados muy idénticos se han obtenido para algunas especies en concreto, como *E. coli*, *E. nana*, *B. hominis* y Ancylostomatidae gen. sp., en donde el grupo de mayor edad es el que ha presentado las mayores prevalencias frente al grupo de menor edad que mostró las prevalencias más bajas.

RIVAS N=315									
GRUPOS EDAD	1-5 N=118		6-8 N=85		9-11 N=68		12-15 N=44		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	68,6	59,86 – 76,52	91,8	83,39 – 96,33	89,7	80,7 – 95,39	95,5	85,78 – 99,23	0,000002
<i>E. coli</i>	16,9	10,97 – 24,53	45,9	35,51 – 56,53	33,8	23,35 – 45,65	31,8	19,39 – 46,57	0,0001
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,6	3,78 – 13,53	16,5	9,69 – 25,5	11,8	5,61 – 21,12	11,4	4,28 – 23,4	-
<i>E. hartmanni</i>	11	6,26 – 17,66	16,5	9,69 – 25,5	20,6	12,23 – 31,41	13,6	5,71 – 26,22	-
<i>E. nana</i>	14,4	8,91 – 21,63	36,5	26,77 – 47,08	39,7	28,62 – 51,65	40,9	27,18 – 55,79	0,0001
<i>I. buetschlii</i>	2,5	0,65 – 6,76	4,7	4,51 – 10,96	4,4	1,13 – 11,54	4,5	0,76 – 14,22	-
<i>Ch. mesnili</i>	0,8	0,04 – 4,10	2,4	0,39 – 7,55	1,5	0,07 – 7,03	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	24,6	17,45 – 32,94	35,3	25,7 – 45,87	30,9	20,78 – 42,58	31,8	19,39 – 46,57	-
<i>B. hominis</i>	55,9	46,88 – 64,69	78,8	69,19 – 86,53	75	63,72 – 84,2	86,4	73,78 – 94,28	0,0001
Helmintos	5,1	2,08 – 10,27	2,4	0,39 – 7,55	4,4	1,13 – 11,54	9,1	2,95 – 20,49	-
<i>T. trichiura</i>	3,4	1,08 7,97	2,4	0,39 – 7,55	2,9	0,49 – 9,37	9,1	2,95 – 20,49	-
<i>A. lumbricoides</i>	3,4	1,08 7,97	0	0	1,5	0,07 – 7,03	2,3	0,11 – 10,7	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	0	0	0	4,5	4,5 (14,22)	0,006
TOTAL	60,5	60,75 – 77,29	91,8	83,39 – 96,35	89,7	80,7 – 95,39	95,5	85,78 – 99,23	0,000004

Tabla 46.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el Departamento de Rivas (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

3.1.6.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

En la Tabla 47 se plasma los resultados de las prevalencias de parasitación en función del tipo de población. Cualitativamente hablando, los resultados a nivel de los protozoos son idénticos, hecho que resulta muy diferente para el grupo de los helmintos ya que mientras en población urbana los 3 geohelmintos típicos se encontraban presentes, no sucedió lo mismo en población rural en la que sólo se detectó *T. trichiura*.

Resultados

Desde la perspectiva cuantitativa, las diferencias observadas entre ambas poblaciones se ha concretizado de forma estadísticamente significativa en diferentes especies, muy especialmente en el grupo de los helmintos, y en concreto en *T. trichiura* y *A. lumbricoides*, que siempre mostraron las prevalencias más altas en la población urbana.

	RIVAS N=315				
ZONA ESTUDIO	URBANO N=159		RURAL N=156		p<0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	84,9	78,7 – 89,85	81,4	74,73 – 86,94	-
<i>E. coli</i>	30,2	23,43 – 37,66	30,8	23,9 – 38,34	
<i>Entamoeba</i> complejo*	9,4	5,58 – 14,75	13,5	8,75 – 19,51	
<i>E. hartmanni</i>	10,1	6,07 – 15,5	19,9	14,17 – 26,69	0,022
<i>E. nana</i>	25,2	18,88 – 32,34	34	26,86 – 41,67	
<i>I. buetschlii</i>	2,5	0,80 – 5,95	5,1	2,41 – 9,50	-
<i>Ch. mesnili</i>	1,3	0,21 – 4,09	1,3	0,21 – 4,17	-
<i>G. intestinalis</i>	29,6	22,86 - 37	30,1	23,32 – 37,67	-
<i>B. hominis</i>	72,3	64,99 – 78,86	68,6	60,91 – 75,51	-
Helmintos	8,2	4,62 – 13,24	1,3	0,21 – 4,17	0,009
<i>T. trichiura</i>	6,3	3,23 10,92	1,3	0,21 – 4,17	0,042
<i>A. lumbricoides</i>	3,8	1,54 – 7,68	0	0	0,041
Ancylostomidae gen. sp.	1,3	0,21 – 4,09	0	0	-
TOTAL	85,5	79,41 – 90,38	81,4	74,73 – 86,94	-

Tabla 47.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el Departamento de Rivas (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05=valor estadístico).

A) POR SEXO

El resultado del estudio llevado a cabo en ambas poblaciones según el sexo, y que ha sido recogido en la Tabla 48, no ha mostrado diferencia estadísticamente significativa alguna.

No obstante, mientras en la zona urbana el sexo femenino presentaba las mayores prevalencias, en la zona rural se daba en algunos casos el hecho totalmente contrario.

		RIVAS N=315								
ZONA ESTUDIO	URBANO N=159					RURAL N=156				
SEXO	MASCULINO N=81		FEMENINO N=78		<i>p</i> <0,05	MASCULINO N=74		FEMENINO N=82		<i>p</i> <0,05
Especies parásitas	%	IC95%	%	IC95%		%	IC95%	%	IC95%	
Protozoos	81,5	71,91 – 88,83	88,5	79,88 – 94,22	-	81,1	70,96 – 88,81	81,7	72,23 – 88,9	-
<i>E. coli</i>	28,4	19,39 – 38,92	32,1	22,42 – 42,99	-	29,7	20,16 – 40,85	31,7	22,34 – 42,35	-
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,4	3,05 – 14,77	11,5	5,77 – 20,12	-	14,9	8,07 – 24,36	12,2	6,36 – 20,66	-
<i>E. hartmanni</i>	12,3	6,44 – 20,9	7,7	3,17 – 15,31	-	24,3	15,58 – 35,05	15,9	9,11 – 24,97	-
<i>E. nana</i>	24,7	16,23 – 34,93	25,6	16,89 – 36,18	-	37,8	27,35 – 49,26	30,5	21,26 – 41,07	-
<i>I. buetschlii</i>	2,5	0,41 – 7,91	2,6	0,43 – 8,21	-	4,1	1,04 – 10,64	6,1	2,26 – 13	-
<i>Ch. mesnili</i>	0	0	2,6	0,43 – 8,21	-	2,7	0,45 – 8,64	0	0	-
<i>G. intestinalis</i>	23,5	15,19 – 33,59	35,9	25,85 – 46,97	-	36,5	26,13 – 47,88	24,4	16,02 – 34,54	-
<i>B. hominis</i>	74,1	63,73 – 82,73	70,5	59,71 – 79,82	-	66,2	54,9 – 76,28	70,7	60,22 – 79,8	-
Helmintos	7,4	3,05 – 14,77	9	4,01 – 16,95	-	2,7	0,45 – 8,64	0	0	-
<i>T. trichiura</i>	6,2	2,29 – 13,15	6,4	2,38 – 13,63	-	2,7	0,45 – 8,64	0	0	-
<i>A. lumbricoides</i>	3,7	0,95 – 9,74	3,8	0,98 – 10,11	-	0	0	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	1,2	0,06 – 5,93	1,3	0,06 – 6,15	-	0	0	0	0	-
TOTAL	81,5	71,91 – 88,83	89,7	81,46 – 95,12	-	81,1	70,96 – 88,81	81,7	72,23 – 88,98	-

Tabla 48.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el Departamento de Rivas (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; *p*<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

En la Tabla 49 se recogen los resultados de las prevalencias en función de los diferentes grupos de edad para cada población estudiada.

En ambas poblaciones se detectan diferencias significativas en el total de parasitación, así como en el grupo de los protozoos, con las mayores prevalencias detectándose en el grupo de mayor edad respecto del grupo de los infantes. Precisamente este hecho se ha podido corroborar en los resultados obtenidos para alguna especie en concreto, como sucede por ejemplo con *B. hominis* para ambos grupos poblacionales, y de *E. coli*, *Entamoeba* complejo y *E. nana* para la población rural (véase Tabla 49).

	RIVAS N=315									
ZONA ESTUDIO	URBANO N=159					RURAL N=156				
GRUPOS EDAD	1-5 N=62	6-8 N=45	9-11 N=30	12-15 N=22	p<0,05	1-5 N=56	6-8 N=40	9-11 N=38	12-15 N=22	p<0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	74,2	93,3	86,7	95,5	0,018	62,5	90	92,1	95,4	0,0001
<i>E. coli</i>	21	42,2	26,7	36,4	-	12,5	50	39,5	27,3	0,0006
<i>Entamoeba</i> complejo*	11,3	11,1	3,3	9,1	-	3,6	22,5	18,4	13,6	0,040
<i>E. hartmanni</i>	11,3	6,7	13,3	9,1	-	10,7	27,5	26,3	18,2	-
<i>E. nana</i>	14,5	33,3	30	31,8	-	14,3	40	47,4	50	0,001
<i>I. buetschlii</i>	3,2	4,4	0	0	-	1,8	5	7,9	9,1	-
<i>Ch. mesnili</i>	1,6	2,2	0	0	-	0	2,5	2,6	0	-
<i>G. intestinalis</i>	25,8	37,8	33,3	18,2	-	23,2	32,5	28,9	45,5	-
<i>B. hominis</i>	58,1	82,2	73,3	90,9	0,006	53,6	75	76,3	81,8	0,023
Helmintos	4,7	2,2	10	13,6	-	2,5	0	4,5	-	-
<i>T. trichiura</i>	6,45	2,2	6,7	13,6	-	0	2,5	0	4,5	-
<i>A. lumbricoides</i>	6,45	0	3,3	4,5	-	0	0	0	0	-
Ancylostomidae gen. sp.	0	0	0	9,1	0,005	0	0	0	0	-
TOTAL	75,8	93,3	86,7	95,5	0,033	62,5	90	92,1	95,4	0,0001

Tabla 49.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años) y zona de estudio, en el Departamento de Rivas (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; p<0,05= valor estadístico).

3.1.6.2.- MULTIPARASITISMO

En la Tabla 50 se expone los resultados del multiparasitismo obtenido en este Departamento. Tal y como se puede observar, el espectro parasitario ha alcanzado hasta un total de 8 especies diferentes, si bien el monoparasitismo (27,6%) mostró, en el análisis individual, el mayor porcentaje de casos. Además, resulta destacable la diferencia en porcentajes entre el monoparasitismo (27,6%) y el multiparasitismo (55,6%).

Especies	RIVAS N=315		
	n	%	IC95%
1	87	27,6	22,89-32,75
2	72	22,9	18,47-27,74
3	54	17,1	13,28-21,61
4	30	9,5	6,63-13,15
5	10	3,2	1,62-5,58
6	6	1,9	0,77-3,91
7	2	0,6	0,10-2,08
8	1	0,3	0,01-1,55

Tabla 50.- Multiparasitismo en el Departamento de Rivas (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

En el análisis por tipo poblacional, los resultados han sido muy similares. De hecho, en ambas poblaciones se detecta el mayor porcentaje de casos para el monoparasitismo y el parasitismo por 2 especies (32,1% y 23,9% en urbano vs 23,1% y 21,8% en rural), si bien a partir de 3 especies los porcentajes de casos son superiores en población rural respecto de la urbana (para 5 especies diferentes: 1,3% en urbano vs 5,1% en rural). Además, la población urbana es la que presentó el mayor porcentaje de casos albergando 2 y 3 especies de protozoos y también de helmintos, si bien a partir de 4 especies de protozoos se dieron con más frecuencia en la población rural (véase Figura 27).

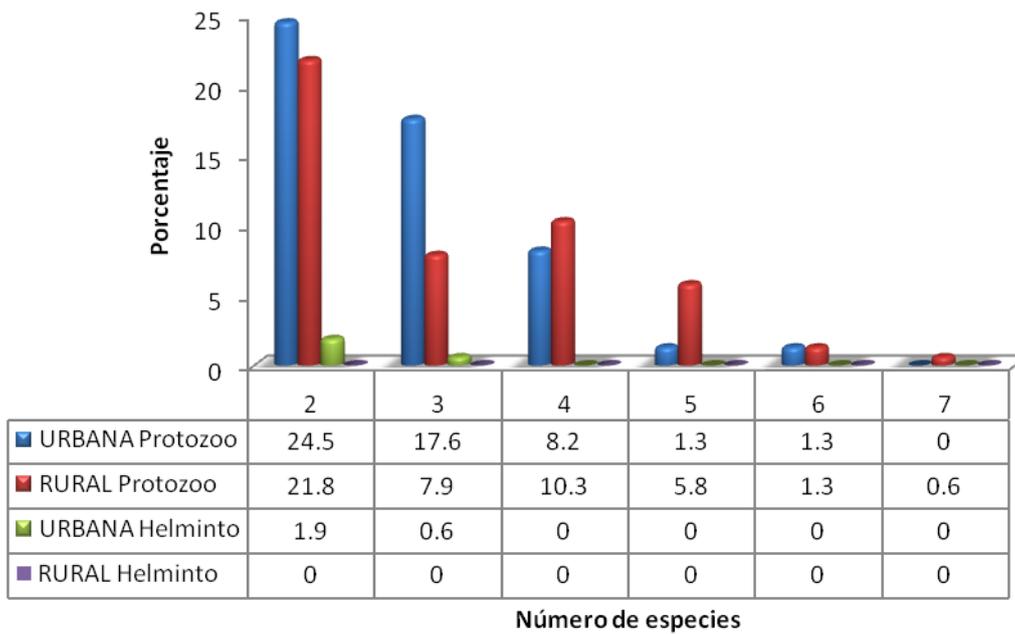
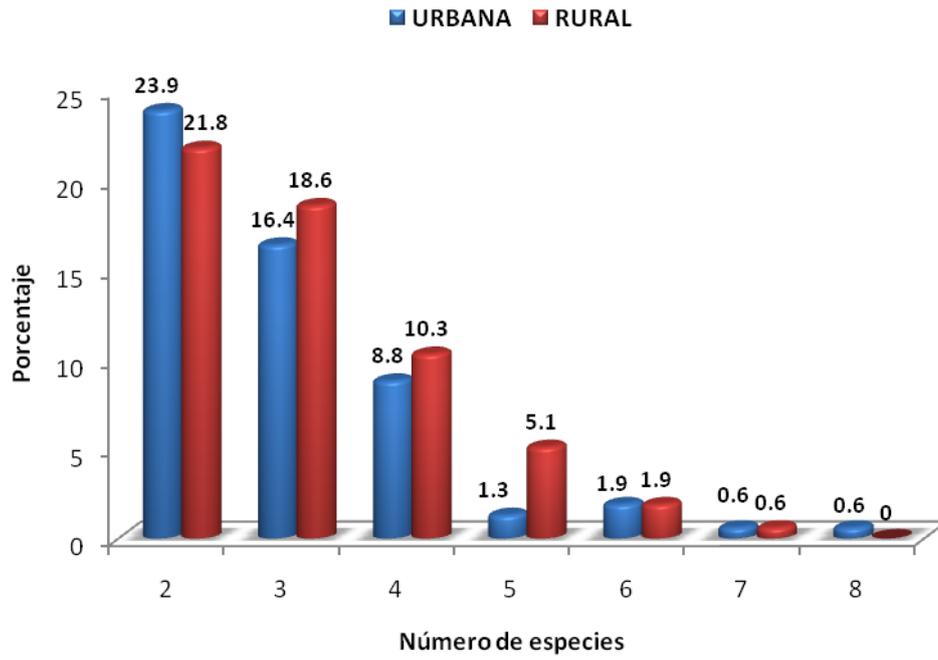


Figura 27.- Resultados del estudio del multiparasitismo en el Departamento de Rivas según el tipo de población estudiada, así como en relación al número de especies detectadas para cada grupo parasitario en cada población objeto de estudio.

3.2.- EN EL TOTAL DE LOS DEPARTAMENTOS ESTUDIADOS

Este apartado está destinado a plasmar los resultados fruto de la compilación y aglutinación de los resultados obtenidos en cada uno de los Departamentos, con la finalidad de poder caracterizar de forma global el total de Departamentos de la zona Pacífico interior de Nicaragua. Y para ello, los resultados son expuestos de la misma forma en que se procedió para cada uno de los Departamentos.

3.2.1.- ESPECTRO PARASITARIO Y PREVALENCIA DE PARASITACIÓN

3.2.1.1.- EN RELACIÓN AL TOTAL DEL ESTUDIO

El estudio llevado a cabo en la zona Pacífico nicaragüense sobre un total de 1881 individuos ha permitido detectar un espectro enteroparasitario constituido por un mínimo de 20 especies (véase Tabla 51), de las cuales un mínimo de 13 pertenecen al grupo de los protozoos y un mínimo de 7 especies al grupo de los helmintos. En las Figuras 28, 29 y 30 se recogen unas microfotografías de los estadios evolutivos hallados en las muestras fecales y que han servido para la identificación de las diferentes especies enteroparásitas.

Desde el punto de vista cuantitativo, tal y como cabe observar en la aludida Tabla 51, el 83,6% de la población estudiada presentó la parasitación por al menos una especie. Por grupos parasitarios, la prevalencia de parasitación por protozoos fue del 81,0%, mientras que la de los helmintos fue significativamente inferior (19,5%).

El análisis detallado por especies evidencia cómo *B. hominis* resultó ser la especie de protozoo más prevalente (60,8%), seguido de un grupo de 3 especies con prevalencias muy parejas: *G. intestinalis* (33,3%), *E. coli* (31,6%) y *E. nana* (27,1%). Las restantes especies de protozoos, excepción hecha de *E. hartmanni* (15,2%), no superaron el 10% de parasitación si bien *Entamoeba* complejo, en donde se encontraría *E. histolytica*, presentó una prevalencia del 9,7% (véase Tabla 51).

Dentro del grupo de los helmintos, *T. trichiura* ha sido la especie más prevalente (12,4%), seguido de *A. lumbricoides* (7,8%) e *H. nana* (3,7%). Las restantes especies, excepción hecha de *E. vermicularis* cuya prevalencia tan baja responde, a buen seguro, a la no utilización de la técnica adecuada más que a su baja prevalencia entre la población estudiada, apenas llegan al 1% de prevalencia de parasitación (véase Tabla 51).

Especies parásitas	TOTAL ESTUDIO N=1881	
	%	IC95%
Protozoos	81	79,2-82,75
<i>E. coli</i>	31,6	29,51-33,71
<i>E.histolytica</i> *	9,7	8,45-11,13
<i>E. hartmanni</i>	15,2	13,58-16,83
<i>E. nana</i>	27,1	25,14-29,16
<i>I. buetschlii</i>	4,1	3,26-5,06
<i>Ch. mesnili</i>	3,5	2,74-4,41
<i>G. intestinalis</i>	33,3	31,23-35,49
<i>E. hominis</i>	0,1	0,01-0,35
<i>R. intestinalis</i>	0,5	0,23-0,87
<i>D. fragilis</i>	0,1	0,002-0,261
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,1	0,01-0,35
<i>B. hominis</i>	60,8	58,6-63,01
<i>B. coli</i>	0,1	0,002-0,261
Helmintos	19,5	17,77-21,35
<i>H. nana</i>	3,7	2,88-4,59
<i>E. vermicularis</i>	0,1	0,01-0,35
<i>T. trichiura</i>	12,4	11,01-13,99
<i>A.lumbricoides</i>	7,8	6,51-8,92
Ancylostomidae gen. sp.	1,1	0,71-1,67
<i>S. stercoralis</i>	0,1	0,04-0,43
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0,1	0,002-0,261
TOTAL	83,6	81,9-85,25

Tabla 51.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

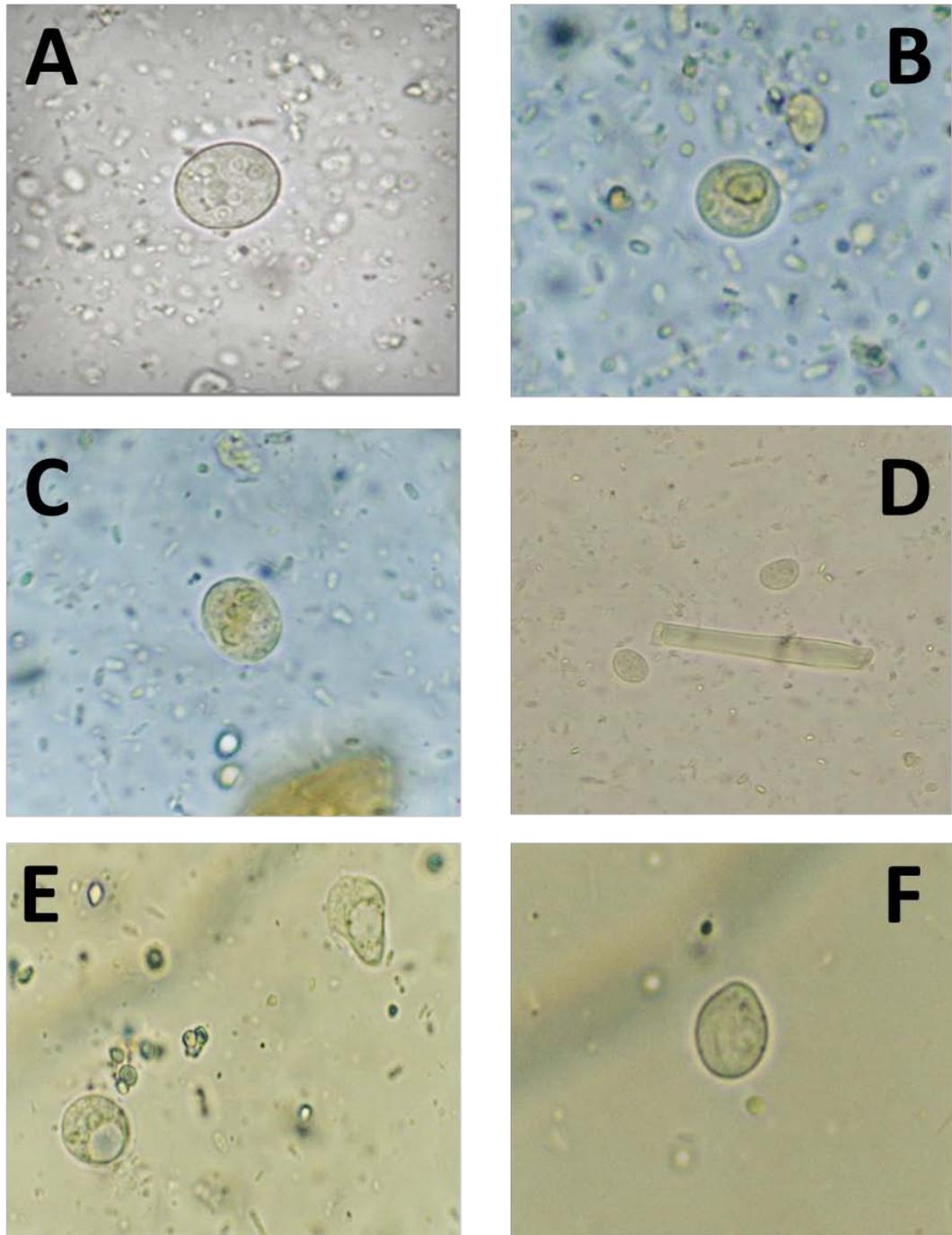


Figura 28.- Microfotografías mostrando estructuras quísticas de algunas especies de protozoos intestinales detectados en la población infantil nicaragüense: A) *Entamoeba coli*: 20 µm; B) *E. hartmanni*: 8 µm; C) *E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*: 12 µm; D) *Endolimax nana*: 8 µm; E) *Iodamoeba buetschlii*: 10 µm; F) *Chilomastix mesnili*: 8 µm.

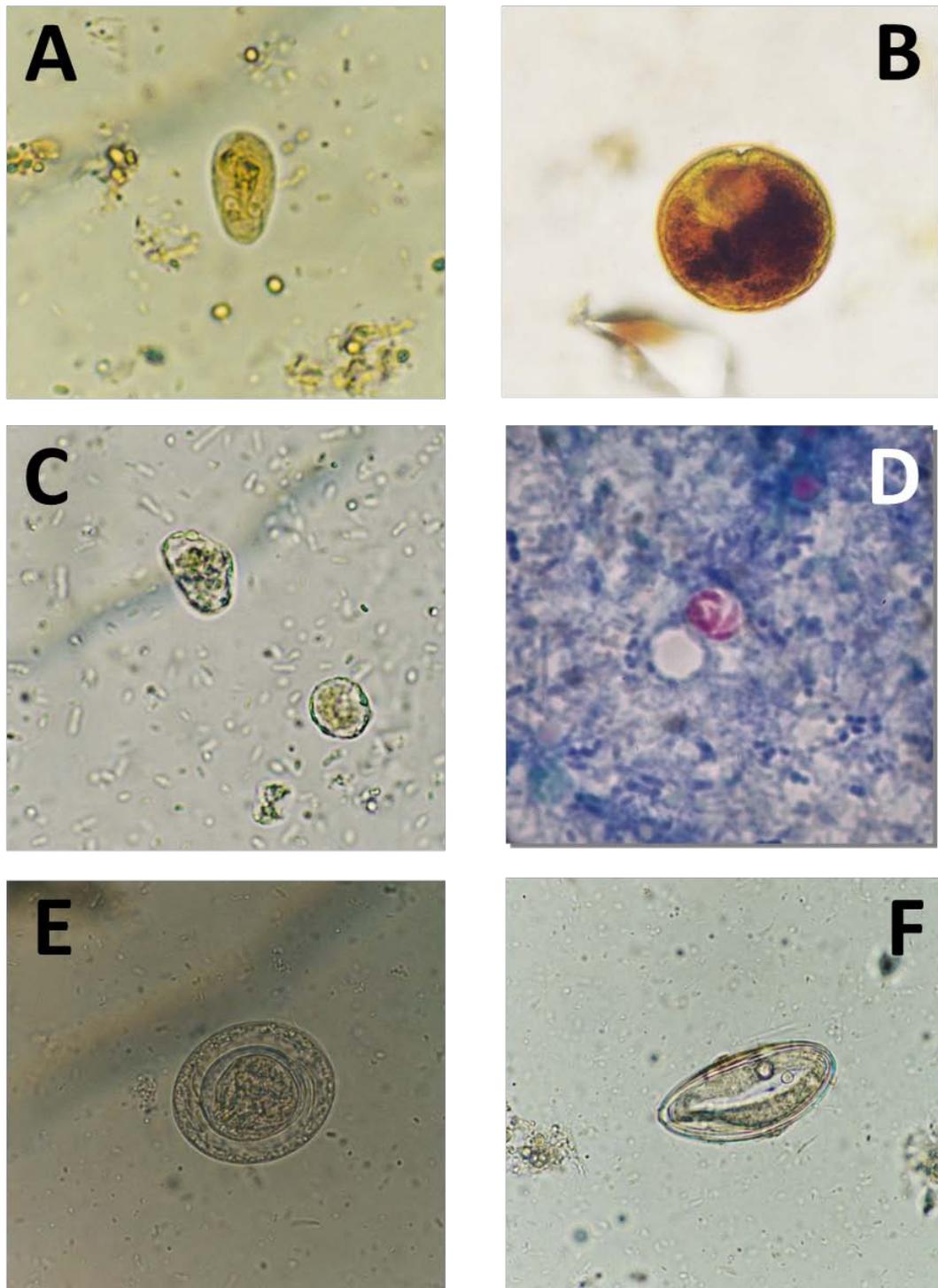


Figura 29.- Microfotografías mostrando estructuras enteroparasitas detectadas en el estudio realizado en población infantil nicaragüense: A) quiste de *Giardia intestinalis*: 14 μm ; B) quiste *Balantidium coli*: 54 μm ; C) trofozoitos vacuolares de *Blastocystis hominis*: 10 μm ; D) ooquiste de *Cryptosporidium* sp.: 4,5 μm en frotis fecal teñido con Ziehl-Neelsen modificado; E) huevo de *Hymenolepis nana*: 42 μm ; F) huevo de *Enterobius vermicularis*: 54x25 μm .

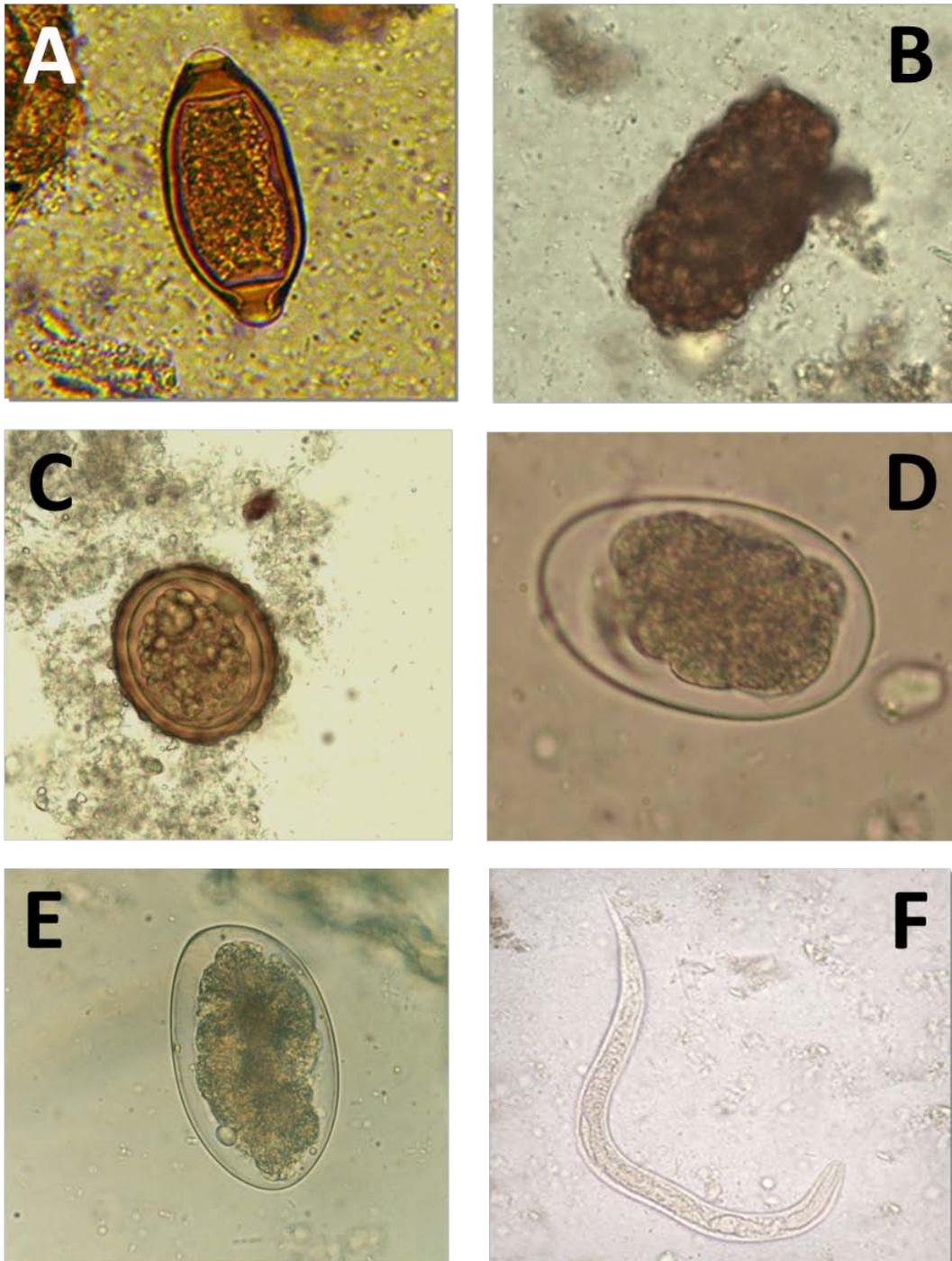


Figura 30.- Microfotografías mostrando estructuras helmintianas detectadas en el estudio coprológico realizado en población infantil nicaragüense: A) huevo de *Trichuris trichiura*: 50x20 μm ; B) huevo infértil de *Ascaris lumbricoides*: 85x45 μm ; C) huevo fértil de *Ascaris lumbricoides*: 60x48 μm ; D) huevo de Ancylostomatidae gen.sp.: 65x40 μm ; E) huevo de *Trichostrongylus* sp.: 84x45 μm ; F) larva rabditoide de *Strongyloides stercoralis*: 250x15 μm .

A) POR SEXO

En la Tabla 52 se desglosa las prevalencias de parasitación obtenidas según el sexo de la población estudiada. El análisis de la misma no permite observar diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias halladas para ninguno de los análisis realizados, es decir para el total del estudio y para cada uno de los grupos parasitarios, con resultados prácticamente idénticos para ambos sexos (véase Tabla 52).

En el análisis particular por especies únicamente *E. nana* mostró significación estadísticas con prevalencia superior en el sexo femenino que en el masculino (30,2% vs 25,0).

TOTAL ESTUDIO	MASCULINO N=939	FEMENINO N=942	N=1881
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)	p<0,05
Protozoos	81,6(79-83,96)	80(77,4-82,5)	0,431
<i>E. coli</i>	30,2(27,37-33,24)	32,9(29,96-35,96)	0,233
<i>Entamoeba</i> complejo*	9,8(8,02-11,83)	9,7(7,89-11,67)	0,981
<i>E. hartmanni</i>	14,5(12,34-16,84)	15,8(13,59-18,25)	0,457
<i>E. nana</i>	25(22,33-27,87)	30,2(27,28-33,14)	0,014
<i>I. buetschlii</i>	3,5(2,47-4,84)	4,7(3,46-6,16)	0,251
<i>Ch. mesnili</i>	3,4(2,38-4,72)	3,6(2,55-4,95)	0,910
<i>G. intestinalis</i>	34,4(31,41-37,48)	32,3(29,34-35,31)	0,352
<i>E. hominis</i>	0	0,2(0,03-0,69)	0,480
<i>R. intestinalis</i>	0,5(0,19-1,18)	0,4(0,13-1,02)	0,996
<i>D. fragilis</i>	0	0,1(0,005-0,52)	0,998
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,1(0,005-0,52)	0,1(0,005-0,52)	0,480
<i>B. hominis</i>	59,9(56,8-63,06)	61,7(58,54-64,74)	0,473
<i>B. coli</i>	0,1(0,005-0,52)	0	0,998
Helmintos	19,6(17,15-22,23)	19,4(16,99-22,05)	0,972
<i>H. nana</i>	3,5(2,47-4,84)	3,8(2,73-5,19)	0,816
<i>E. vermicularis</i>	0,2(0,03-0,70)	0	0,477
<i>T. trichiura</i>	12,7(10,66-14,92)	12,2(10,23-14,42)	0,813
<i>A. lumbricoides</i>	7,7(6,09-9,50)	7,6(6,07-9,47)	0,946
Ancylostomidae gen. sp.	1,4(0,77-2,29)	0,9(0,39-1,60)	0,376
<i>S. stercoralis</i>	0,2(0,03-0,70)	0,1(0,005-0,52)	0,997
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0,1(0,005-0,52)	0,998
TOTAL	84(81,58-86,26)	83,2(80,74-85,51)	0,685

Tabla 52.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

B) POR GRUPOS DE EDAD

La influencia de los grupos de edad sobre las prevalencias halladas en el conjunto del estudio llevado a cabo se ha puesto de manifiesto en la Tabla 53. Tanto para el total del estudio, como para ambos grupos parasitarios, las diferencias estadísticas han sido significativas ($p=0,0000001$ para el total y para los protozoos; $p=0,002$ para los helmintos) entre el grupo de los escolares (de 6 a 11 años) y el grupo de los infantiles (1 a 5 años).

En el grupo de los protozoos también se han encontrado diferencias específicas singulares, en concreto para *B. hominis*, *E. coli*, *Entamoeba* complejo y *E. nana*. En menor grado, pero aun así significativas, también aparecieron las especies *E. hartmanni* y *I. buetschlii* (véase la Tabla 53).

TOTAL ESTUDIO	EDAD 1-5 N=770	EDAD 6-8 N=524	EDAD 9-11 N=375	EDAD 12-15 N=212	N=1881
Especies parásitas	%IC95%	%IC95%	%IC95%	%IC95%	$p<0,05$
Protozoos	71,9(68,69-75,04)	87,40(84,35-90,04)	88(84,41-91)	85,9(80,66-90,07)	<0,0000001
<i>E. coli</i>	23,5(20,61-26,6)	29,8(25,97-33,79)	38,1(33,32-43,13)	34,9(28,71-41,51)	0,000001
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,8(6,05-9,84)	11,3(8,76-14,18)	10,4(7,61-13,8)	65,6(58,98-71,73)	<0,000001
<i>E. hartmanni</i>	11,6(9,44-13,96)	16,8(13,77-20,18)	20(16,18-24,28)	15,6(11,15-20,92)	0,001
<i>E. nana</i>	16,4(13,88-19,1)	33,2(29,27-37,33)	37,3(32,54-42,32)	33(26,94-39,56)	<0,0000001
<i>I. buetschlii</i>	2,7(1,74-4,07)	6,1(4,29-8,41)	4(2,34-6,37)	4,3(2,09-7,65)	0,028
<i>Ch. mesnili</i>	4,2(2,90-5,75)	3,6(2,26-5,50)	2,9(1,55-5,04)	1,9(0,60-4,49)	0,393
<i>G. intestinalis</i>	32,5(29,23-35,84)	35,9(31,85-40,06)	33,6(28,95-38,5)	29,7(23,85-36,13)	0,384
<i>E. hominis</i>	0,1(0,006-0,64)	0,2(0,009-0,94)	0	0	0,797
<i>R. intestinalis</i>	0,5(0,17-1,25)	0,9(0,35-2,10)	0	0	0,148
<i>D. fragilis</i>	0,1(0,006-0,64)	0	0	0	0,695
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,1(0,006-0,64)	0,2(0,009-0,94)	0	0	0,797
<i>B. hominis</i>	51,9(48,41-55,47)	64,9(60,72-68,89)	65,6(60,68-70,28)	74,5(68,34-80,05)	<0,0000001
<i>B. coli</i>	0	0,2(0,009-0,94)	0	0	0,459
Helmintos	16,9(14,36-19,65)	23,1(19,63-26,85)	22,9(18,89-27,39)	14,2(9,94-19,34)	0,002
<i>H. nana</i>	0,1(0,006-0,64)	4,2(2,71-6,19)	5,1(3,17-7,66)	4,7(2,42-8,25)	0,048
<i>E. vermicularis</i>	0,1(0,006-0,64)	0,2(0,009-0,94)	0	0	0,797
<i>T. trichiura</i>	11(8,97-13,4)	14,1(11,34-17,3)	14,9(11,59-18,81)	8,9(5,65-13,39)	0,064
<i>A. lumbricoides</i>	6,9(5,25-8,84)	9,9(7,58-12,71)	8,5(6,01-11,69)	3,3(1,46-6,42)	0,014
Ancylostomidae gen. sp.	0,7(0,24-1,43)	0,6(0,15-1,55)	1,9(0,82-3,66)	2,8(1,16-5,79)	0,014
<i>S. stercoralis</i>	0,1(0,006-0,64)	0	0,5(0,08-1,75)	0	0,211
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0,3(0,01-1,31)	0	0,259
TOTAL	74,8(71,65-77,78)	90,7(87,93-92,92)	89,9(86,5-92,62)	87,3(82,26-91,26)	<0,0000001

Tabla 53.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupos de edad (años), en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; $p<0,05$ = valor estadístico).

En el grupo de los helmintos, *A. lumbricoides*, Ancylostomatidae gen. sp. e *H. nana* presentaron prevalencias significativamente diferentes entre los grupos de edad, mientras que *T. trichiura* se encontró en el límite de la significación (véase Tabla 53).

3.2.1.2.- EN RELACIÓN A LA ZONA DE ESTUDIO

Los resultados obtenidos en función del tipo de población analizada han sido plasmados en la Tabla 54, observándose diferencias cualitativas en el espectro parasitario total y particular de ambas poblaciones (18 especies en urbana vs 16 en rural). Desde el punto de vista cuantitativo, las prevalencias totales de parasitación, así como las obtenidas para los protozoos no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

TOTAL ESTUDIO	URBANO N=858	RURAL N=1023	N=1881
Especies parásitas	%IC95%	%IC95%	p<0,05
Protozoos	80,65(77,91-83,19)	81,3(78,85-83,63)	0,753
<i>E. coli</i>	25,5(22,69-28,52)	33,2(30,87-36,67)	0,0001
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,2(5,63-9,11)	11,8(9,96-13,92)	0,001
<i>E. hartmanni</i>	14,6(12,33-17,05)	15,6(13,51-17,96)	0,561
<i>E. nana</i>	24,1(21,35-27,07)	29,6(26,88-32,47)	0,008
<i>I. buetschlii</i>	4,2(3-5,7)	4(2,93-5,35)	0,929
<i>Ch. mesnili</i>	4,6(3,30-6,1)	2,6(1,78-3,76)	0,034
<i>G. intestinalis</i>	35,7(32,51-38,92)	31,4(28,59-34,27)	0,055
<i>E. hominis</i>	0,1(0,005-0,57)	0,1(0,004-0,48)	0,558
<i>R. intestinalis</i>	1,1(0,51-1,92)	0	0,001
<i>D. fragilis</i>	0	0,1(0,004-0,48)	0,929
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,2(0,04-0,77)	0	0,403
<i>B. hominis</i>	59,2(55,89-62,46)	62,2(59,17-65,11)	0,206
<i>B. coli</i>	0	0,1(0,004-0,48)	0,929
Helmintos	25,4(22,58-28,4)	14,6(12,5-16,83)	<0,0000001
<i>H. nana</i>	4,6(3,30-6,1)	2,9(2,02-4,11)	0,083
<i>E. vermicularis</i>	0,1(0,005-0,57)	0,1(0,004-0,48)	0,559
<i>T. trichiura</i>	17,8(15,38-20,5)	7,9(6,38-9,70)	<0,0000001
<i>A. lumbricoides</i>	9,7(7,83-11,79)	5,9(4,63-7,54)	0,003
Ancylostomidae gen. sp.	0,6(0,21-1,29)	1,6(0,93-2,47)	0,072
<i>S. stercoralis</i>	0,4(0,09-0,95)	0	0,189
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0,1(0,005-0,57)	0	0,928
TOTAL	84,2(81,59-86,48)	83,2(80,8-85,39)	0,574

Tabla 54.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

En cambio, dentro del grupo de los protozoos se detectó significación estadística en 4 especies: *Entamoeba* complejo, *E. coli*, *E. nana* y *Ch. mesnili*.

En el grupo de los helmintos sí que se ha observado una marcada diferencia significativa ($p=0,0000001$) entre la población urbana y la rural (25,4% vs 15,6%). Además, las dos especies típicamente geohelmintos, *T. trichiura* y *A. lumbricoides*, también mostraron prevalencias en población urbana significativamente superiores a la rural (17,8% vs 7,9% en *T. trichiura*; 9,7% vs 6,0% en *A. lumbricoides*).

A) POR SEXO

Las prevalencias de parasitación obtenidas en relación al sexo para cada una de las poblaciones analizadas han sido recogidas en la Tabla 55.

TOTAL ESTUDIO	URBANO N=858			RURAL N=1023		
	MASCULINO N=426	FEMENINO N=432	P<0,05	MASCULINO N=513	FEMENINO N=510	P<0,05
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)		%(IC95%)	%(IC95%)	
Protozoos	81,2(77,3-84,72)	80,1(76,13-83,66)	0,740	81,9(78,36-85,03)	80,8(77,19-84,03)	0,714
<i>E. coli</i>	29,3(25,16-33,8)	39,8(35,27-44,49)	0,001	30,9(27,1-35,1)	36,5(32,37-40,72)	0,074
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,5(5,28-10,32)	10,2(7,59-13,31)	0,208	11,7(9,12-14,7)	11,9(9,35-15)	0,972
<i>E. hartmanni</i>	14,8(11,65-18,4)	13,9(10,86-17,4)	0,780	14,2(11,41-17,46)	17,1(13,98-20,51)	0,247
<i>E. nana</i>	22,1(18,32-26,19)	22,9(19,14-27,06)	0,828	27,5(23,75-31,47)	31,8(27,83-35,9)	0,152
<i>I. buetschlii</i>	3,5(2,06-5,61)	10,7(7,99-13,83)	0,00008	3,5(2,15-5,38)	4,5(2,95-6,59)	0,511
<i>Ch. mesnili</i>	4,2(2,60-6,47)	4,9(3,11-7,21)	0,777	2,7(1,56-4,43)	2,6(1,43-4,21)	0,987
<i>G. intestinalis</i>	34,5(30,1-39,12)	36,8(32,35-41,43)	0,527	34,3(30,29-38,5)	28,4(24,64-32,47)	0,050
<i>E. hominis</i>	0	0,2(0,01-1,13)	0,994	0	0,2(0,009-0,96)	0,997
<i>R. intestinalis</i>	1,2(0,43-2,58)	0,9(0,29-2,22)	0,983	0	0	0
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	0,2(0,009-0,96)	0,997
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,2(0,01-1,15)	0,2(0,01-1,13)	0,485	0	0	0
<i>B. hominis</i>	58,2(53,48-62,84)	60,2(55,51-64,73)	0,604	61,4(57,13-65,55)	62,9(58,68-67,05)	0,658
<i>B. coli</i>	0	0	0	0,2(0,009-0,96)	0	0,997
Helmintos	26,9(22,94-31,36)	23,8(20-28,03)	0,326	13,5(10,7-16,61)	15,7(12,72-19,04)	0,354
<i>H. nana</i>	4,9(3,16-7,31)	4,2(2,57-6,38)	0,709	2,3(1,27-3,94)	3,5(2,17-5,42)	0,345
<i>E. vermicularis</i>	0,2(0,01-1,15)	0	0,994	0,2(0,009-0,96)	0	0,997
<i>T. trichiura</i>	19(15,5-22,95)	16,7(13,37-20,41)	0,418	7,4(5,37-9,92)	8,4(6,24-11,09)	0,623
<i>A. lumbricoides</i>	10,6(7,90-13,76)	8,8(6,39-11,75)	0,447	5,3(3,57-7,46)	6,7(4,74-9,09)	0,414
Ancylostomidae gen. sp.	0,9(0,30-2,25)	0,2(0,01-1,13)	0,361	1,8(0,86-3,19)	1,6(0,73-2,96)	0,990
<i>S. stercoralis</i>	0,5(0,08-1,54)	0,2(0,01-1,13)	0,990	0	0	0
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0,2(0,01-1,13)	0,994	0	0	0
TOTAL	84,9(81,34-88,14)	83,8(79,59-86,63)	0,571	83,2(79,82-86,28)	84,3(80,96-87,28)	0,702

Tabla 55.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio y sexo, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; $p<0,05$ = valor estadístico).

Resultados

En ella se puede observar la no diferencia estadísticamente significativa entre sexos para cada población ni para el total del estudio ni para los dos grupos parasitarios considerados. Únicamente, en algunas especies protozoarias, como *E. coli* y *I. buetschlii* en el sexo femenino de la población urbana y *G. intestinalis* (en el borde justo de la significación) en el sexo masculino de la población rural mostraron significación estadística (véase Tabla 55).

TOTAL ESTUDIO	MASCULINO N=939			FEMENINO N=942		
	URBANO N=426	RURAL N=513	P<0,05	URBANO N=432	RURAL N=510	P<0,05
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)		%(IC95%)	%(IC95%)	
Protozoos	81,2(77,3-84,72)	81,9(78,36-85,03)	0,863	80,1(76,13-83,66)	80,8(77,19-84,03)	0,853
<i>E. coli</i>	29,3(25,16-33,8)	30,9(27,1-35,1)	0,633	39,8(35,27-44,49)	36,5(32,37-40,72)	0,324
<i>Entamoeba</i> complejo*	7,5(5,28-10,32)	11,7(9,12-14,7)	0,041	10,2(7,59-13,31)	11,9(9,35-15)	0,447
<i>E. hartmanni</i>	14,8(11,65-18,4)	14,2(11,41-17,46)	0,881	13,9(10,86-17,4)	17,1(13,98-20,51)	0,213
<i>E. nana</i>	22,1(18,32-26,19)	27,5(23,75-31,47)	0,066	22,9(19,14-27,06)	31,8(27,83-35,9)	0,003
<i>I. buetschlii</i>	3,5(2,06-5,61)	3,5(2,15-5,38)	0,866	10,7(7,99-13,83)	4,5(2,95-6,59)	0,0005
<i>Ch. mesnili</i>	4,2(2,60-6,47)	2,7(1,56-4,43)	0,282	4,9(3,11-7,21)	2,6(1,43-4,21)	0,085
<i>G. intestinalis</i>	34,5(30,1-39,12)	34,3(30,29-38,5)	0,996	36,8(32,35-41,43)	28,4(24,64-32,47)	0,007
<i>E. hominis</i>	0	0	0	0,2(0,01-1,13)	0,2(0,009-0,96)	0,553
<i>R. intestinalis</i>	1,2(0,43-2,58)	0	0,044	0,9(0,29-2,22)	0	0,093
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	0,2(0,009-0,96)	0,933
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,2(0,01-1,15)	0	0,925	0,2(0,01-1,13)	0	0,933
<i>B. hominis</i>	58,2(53,48-62,84)	61,4(57,13-65,55)	0,354	60,2(55,51-64,73)	62,9(58,68-67,05)	0,423
<i>B. coli</i>	0	0,2(0,009-0,96)	0,925	0	0	0
Helmintos	26,9(22,94-31,36)	13,5(10,7-16,61)	0,0000003	23,8(20-28,03)	15,7(12,72-19,04)	0,002
<i>H. nana</i>	4,9(3,16-7,31)	2,3(1,27-3,94)	0,049	4,2(2,57-6,38)	3,5(2,17-5,42)	0,735
<i>E. vermicularis</i>	0,2(0,01-1,15)	0,2(0,009-0,96)	0,562	0	0	0
<i>T. trichiura</i>	19(15,5-22,95)	7,4(5,37-9,92)	0,0000001	16,7(13,37-20,41)	8,4(6,24-11,09)	0,0001
<i>A. lumbricoides</i>	10,6(7,90-13,76)	5,3(3,57-7,46)	0,003	8,8(6,39-11,75)	6,7(4,74-9,09)	0,271
Ancylostomidae gen. sp.	0,9(0,30-2,25)	1,8(0,86-3,19)	0,433	0,2(0,01-1,13)	1,6(0,73-2,96)	0,077
<i>S. stercoralis</i>	0,5(0,08-1,54)	0	0,399	0,2(0,01-1,13)	0	0,933
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0	0,2(0,01-1,13)	0	0,933
TOTAL	84,9(81,34-88,14)	83,2(79,82-86,28)	0,525	83,8(79,59-86,63)	84,3(80,96-87,28)	0,749

Tabla 56.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por sexo y zona de estudio, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

Cuando se profundiza en el análisis de esta variable epidemiológica y se desglosa los individuos del mismo sexo pero entre ambas poblaciones, algunas diferencias estadísticamente significativas son detectadas (véase Tabla 56). Así, en el sexo masculino se ha observado que *Entamoeba* complejo es más prevalente en rural que en urbano (11,7%vs 7,5%), mientras que *T. trichiura* y *A. lumbricoides* fueron significativamente más prevalentes en el urbano que en el rural (19,0% vs 7,4%; y 10,6% vs 5,3%, respectivamente). Este hecho también se observó en el caso de *H. nana* aunque estuvo en el límite estadístico ($p=0,049$). En el sexo femenino, en cambio, las diferencias significativas en protozoos se detectaron para *E. nana* (más prevalente en rural) y para *I. buetschlii* y *G. intestinalis* (ambas más prevalentes en urbana). Asimismo, en el grupo de los helmintos también se dieron prevalencias significativas para el total de los helmintos y para *T. trichiura* en el sexo femenino de la población urbana.

B) POR GRUPOS DE EDAD

Los resultados de las prevalencias de parasitación por grupos de edad para cada población estudiada aparecen compilados en la Tabla 57. En la población urbana se detectó diferencias significativas para el total de parasitados y para el grupo de los protozoos para el grupo de los escolares, especialmente de 9 a 11 años, respecto del grupo de los infantes. Ya dentro de los protozoos, *E. coli* presentó diferencias para el grupo de 6 a 8 años y *E. nana* para el de 9 a 11, mientras que *B. hominis* las presentó para el de 12-15 años. A nivel de los helmintos, la única diferencia significativa fue la de Ancylostomatidae gen. sp. que fue más prevalente en el grupo de los adolescentes (véase Tabla 57).

A nivel rural, se halló diferencias para el total de parasitados, pero también para ambos grupos parasitarios (véase Tabla 57). Además, dentro del grupo de los protozoos se detectó significación a favor del grupo de escolares para *E. coli*, *E. hartmanni*, *E. nana* y *G. intestinalis*, mientras que *Entamoeba* complejo y *B. hominis* lo fue a favor del grupo de los adolescentes. Ya dentro de los helmintos, fueron los escolares los que mostraron diferencias respecto del grupo de los infantes tanto para el total de los helmintos, como para las especies *H. nana*, *T. trichiura* y *A. lumbricoides* (véase Tabla 57).

TOTAL ESTUDIO	URBANO N=858					RURAL N=1023				
	1-5 N=367	6-8 N=257	9-11 N=159	12-15 N=75	P<0,05	1-5 N=403	6-8 N=267	9-11 N=216	12-15 N=137	P<0,05
Especies parásitas	%	%	%	%		%	%	%	%	
Protozoos	71,1	87,9	89,3	84	<0,0000001	72,7	86,9	87	86,9	0,0000003
<i>E. coli</i>	20,7	37,4	33,9	30,7	0,00004	26,1	37,5	41,2	37,2	0,0003
<i>Entamoeba</i> complejo*	5,7	9,3	7,6	6,7	0,390	8,2	13,1	12,5	18,9	0,006
<i>E. hartmanni</i>	12,8	14	19,5	14,7	0,252	10,4	19,5	20,4	16,1	0,004
<i>E. nana</i>	14,4	28,8	38,4	25,3	<0,0000001	18,1	37,5	36,6	37,2	<0,0000001
<i>I. buetschlii</i>	3,8	6,2	3,1	1,3	0,192	1,7	5,9	4,6	5,8	0,038
<i>Ch. mesnili</i>	5,9	3,9	3,8	1,3	0,258	2,5	3,4	2,3	2,2	0,851
<i>G. intestinalis</i>	34,6	38,9	34,6	32	0,598	30,5	32,9	32,9	28,	0,750
<i>E. hominis</i>	0	0,8	0	0	0,196	0,3	0	0	0	0,673
<i>R. intestinalis</i>	1,1	1,6	0	0	0,336	0	0	0	0	0
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,673
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,3	0,4	0	0	0,839	0	0	0	0	0
<i>B. hominis</i>	50,4	64,6	64,8	72	0,00006	53,4	65,2	66,2	75,9	0,000006
<i>B. coli</i>	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0,417
Helmintos	22,3	26,8	29,6	25,3	0,314	11,9	19,5	18,1	7,3	0,001
<i>H. nana</i>	3,3	3,5	6,3	9,3	0,064	1,2	4,9	4,2	2,2	<0,0000001
<i>E. vermicularis</i>	0,3	0	0	0	0,719	0	0,4	0	0	0,417
<i>T. trichiura</i>	16,1	19,1	19,5	18,7	0,711	6,5	9,4	11,6	3,7	0,025
<i>A.lumbricoides</i>	9,5	10,9	9,4	6,7	0,745	4,5	8,9	7,9	1,5	0,006
Ancylostomidae gen. sp.	0	0,4	1,3	2,7	0,026	1,2	0,7	2,3	2,9	0,277
<i>S. stercoralis</i>	0,3	0	0,6	0	0,599	0	0	0	0	0
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0,6	0	0,221	0	0	0	0	0
TOTAL	75,2	91,4	92,5	85,3	<0,0000001	74,4	89,9	87,9	88,3	<0,0000001

Tabla 57.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por zona de estudio y grupos de edad (años), en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

Cuando se analiza cada grupo de edad respecto de ambas poblaciones estudiadas se observa unos resultados muy peculiares. De entrada, tal y como se observa en las Tablas 58, 59, 60 y 61, el grupo de los escolares apenas muestra diferencias significativas: *E. nana* en rural y total de helmintos y *T. trichiura* en urbano para el grupo de 6 a 8 años; y total de helmintos en urbano para el grupo de 9 a 11 años. Sin embargo, el mayor número de diferencias significativas han sido halladas para el grupo de infantes y el de adolescentes, fundamentalmente para el total de los helmintos y algunas especies en la población rural (véase Tabla 58-61).

1-5	URBANO N=367	RURAL N=403	P<0,05
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)	
Protozoos	71,1(66,32-75,58)	72,7(68,2-76,89)	0,341
<i>E. coli</i>	20,7(16,79-25,08)	26,1(21,94-30,51)	0,048
<i>E.histolytica</i> *	5,7(3,67-8,47)	8,19(5,80-11,18)	0,115
<i>E. hartmanni</i>	12,8(9,67-16,52)	10,4(7,71-13,7)	0,178
<i>E. nana</i>	14,4(11,12-18,32)	18,1(14,58-22,1)	0,100
<i>I. buetschlii</i>	3,8(2,19-6,17)	1,7(0,76-3,41)	0,061
<i>Ch. mesnili</i>	5,9(3,89-8,79)	2,5(1,27-4,38)	0,011
<i>G. intestinalis</i>	34,6(29,87-39,58)	30,5(26,17-35,15)	0,129
<i>E. hominis</i>	0	0,3(0,01-1,22)	0,481
<i>R. intestinalis</i>	1,1(0,35-2,61)	0	0,054
<i>D. fragilis</i>	0	0,3(0,01-1,22)	0,481
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,3(0,01-1,34)	0	0,481
<i>B. hominis</i>	50,4(45,3-55,51)	53,4(48,46-58,29)	0,228
Helmintos	22,3(18,3-26,82)	11,9(9,01-15,35)	0,00008
<i>H. nana</i>	3,3(1,78-5,49)	1,2(0,45-2,73)	0,047
<i>E. vermicularis</i>	0,3(0,01-1,34)	0	0,481
<i>T. trichiura</i>	16,1(12,58-20,1)	6,5(4,35-9,18)	0,00001
<i>A.lumbricoides</i>	9,5(6,84-12,87)	4,5(2,75-6,83)	0,004
Ancylostomidae gen. sp.	0	1,2(0,45-2,73)	0,045
<i>S. stercoralis</i>	0,3(0,01-1,34)	0	0,481
TOTAL	75,2(70,59-79,42)	74,4(70,01-78,52)	0,436

Tabla 58.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupo edad (1-5 años) y zona de estudio, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

6-8	URBANO N=257	RURAL N=267	P<0,05
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)	
Protozoos	87,9(83,52-91,51)	86,9(82,44-90,55)	0,409
<i>E. coli</i>	37,4(31,6-43,4)	37,5(31,8-43,38)	0,473
<i>E.histolytica</i> *	9,3(6,22-13,37)	13,1(9,44-17,56)	0,110
<i>E. hartmanni</i>	14(10,16-18,66)	19,5(15,06-24,55)	0,059
<i>E. nana</i>	28,8(23,51-34,56)	37,5(31,8-43,38)	0,022
<i>I. buetschlii</i>	6,2(3,73-9,71)	5,9(3,59-9,35)	0,471
<i>Ch. mesnili</i>	3,9(1,99-6,83)	3,4(1,66-6,10)	0,466
<i>G. intestinalis</i>	38,9(33,09-44,98)	32,9(27,52-38,77)	0,092
<i>E. hominis</i>	0,8(0,13-2,55)	0	0,231
<i>R. intestinalis</i>	1,6(0,49-3,71)	0	0,061
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0,4(0,02-1,90)	0	0,492
<i>B. hominis</i>	64,6(58,59-70,26)	65,2(59,3-70,71)	0,481
<i>B. coli</i>	0	0,4(0,01-1,83)	0,492
Helmintos	26,8(21,7-32,52)	19,5(15,06-24,55)	0,028
<i>H. nana</i>	3,5(1,72-6,33)	4,9(2,73-7,98)	0,287
<i>E. vermicularis</i>	0	0,4(0,01-1,83)	0,492
<i>T. trichiura</i>	19,1(14,61-24,22)	9,4(6,29-13,32)	0,001
<i>A.lumbricoides</i>	10,9(7,51-15,16)	8,9(5,98-12,88)	0,279
Ancylostomidae gen. sp.	0,4(0,02-1,90)	0,7(0,13-2,45)	0,486
TOTAL	91,4(87,53-94,42)	89,9(85,82-93,09)	0,322

Tabla 59.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupo edad (6-8 años) y zona de estudio, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

9-11	URBANO N=159	RURAL N=216	P<0,05
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)	
Protozoos	89,3(83,76-93,43)	87,04(82,05-91,04)	0,305
<i>E. coli</i>	33,9(26,92-41,59)	41,2(34,78-47,86)	0,093
<i>E.histolytica</i> *	7,6(4,15-12,48)	12,5(8,57-17,43)	0,083
<i>E. hartmanni</i>	19,5(13,89-26,2)	20,4(15,4-26,13)	0,468
<i>E. nana</i>	38,4(31,05-46,1)	36,6(30,35-43,16)	0,402
<i>I. buetschlii</i>	3,1(1,16-6,83)	4,6(2,38-8,10)	0,323
<i>Ch. mesnili</i>	3,8(1,54-7,68)	2,3(0,85-5,06)	0,302
<i>G. intestinalis</i>	34,6(27,5-42,24)	32,8(26,85-39,35)	0,405
<i>B. hominis</i>	64,8(57,12-71,91)	66,2(59,7-72,28)	0,429
Helmintos	29,6(22,86-37)	18,1(13,35-23,61)	0,006
<i>H. nana</i>	6,3(3,24-10,92)	4,2(2,05-7,51)	0,245
<i>T. trichiura</i>	19,5(13,89-26,2)	11,6(7,80-16,37)	0,023
<i>A.lumbricoides</i>	9,4(5,58-14,75)	7,9(4,81-12,06)	0,363
Ancylostomidae gen. sp.	1,3(0,21-4,09)	2,3 (0,85-5,06)	0,358
<i>S. stercoralis</i>	0,6(0,03-3,06)	0	0,438
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0,6(0,03-3,06)	0	0,438
TOTAL	92,5(87,52-95,85)	87,9(83,1-91,81)	0,105

Tabla 60.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupo edad (9-11 años) y zona de estudio, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

12-15	URBANO N=75	RURAL N=137	P<0,05
Especies parásitas	%(IC95%)	%(IC95%)	
Protozoos	84(74,39-91,03)	86,9(80,41-91,77)	0,357
<i>E. coli</i>	30,7(21,04-41,76)	37,2(29,44-45,55)	0,209
<i>E.histolytica</i> *	6,7(2,48-14,16)	18,9(13,06-26,19)	0,013
<i>E. hartmanni</i>	14,7(7,96-24,06)	16,1(10,61-22,93)	0,472
<i>E. nana</i>	25,3(16,47-36,07)	37,2(29,44-45,55)	0,053
<i>I. buetschlii</i>	1,3(0,07-6,40)	5,8(2,75-10,79)	0,115
<i>Ch. mesnili</i>	1,3(0,07-6,40)	2,2(0,56-5,84)	0,464
<i>G. intestinalis</i>	32(22,2-43,16)	28,5(21,39-36,45)	0,351
<i>B. hominis</i>	72(61,06-81,27)	75,9(68,22-82,51)	0,322
Helmintos	25,3(16,47-36,07)	7,3(3,77-12,62)	0,0002
<i>H. nana</i>	9,3(4,17-17,59)	2,2(0,56-5,84)	0,022
<i>T. trichiura</i>	18,7(11,04-28,68)	3,7(1,35-7,90)	0,0003
<i>A.lumbricoides</i>	6,7(2,48-14,16)	1,5(0,25-4,74)	0,051
Ancylostomidae gen. sp.	2,7(0,45-8,53)	2,9(0,93-6,89)	0,371
TOTAL	85,3(75,94-92,04)	88,3(82,11-92,93)	0,341

Tabla 61.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación, por grupo edad (12-15 años) y zona de estudio, en el total del estudio (*=*E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*; N=número total de niños estudiados; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%; p<0,05= valor estadístico).

3.2.2.- MULTIPARASITISMO

El desglose de los resultados obtenidos en el total del estudio, a partir de los resultados de cada Departamento, y enfocados desde el punto de vista del multiparasitismo, se ha recogido en la Tabla 62.

El análisis pormenorizado de dicha Tabla 62 permite observar que el mayor porcentaje de casos correspondió al parasitismo por 2 especies (24,5% de los multiparasitados), seguido del parasitismo por 3 especies (22,9%), para ya detectar un descenso progresivo de presencia a medida que se aumenta en el número de especies, hasta llegar hasta un máximo de multiparasitismo de 8 especies diferentes que ha sido detectado en 3 individuos (0,2% de los casos positivos), siempre de población urbana, de los Departamentos de Masaya, Rivas y Granada.

En el global del estudio también se ha observado, como ha ido sucediendo en cada Departamento, el predominio del multiparasitismo (59,1%%) sobre el monoparasitismo (24,5%).

Nº de Especies	TOTAL ESTUDIO N=1881		
	n	%	IC95%
1	460	24,5	22,55-26,44
2	431	22,9	21,06-24,85
3	320	17,0	15,36-18,76
4	195	10,4	9,05-11,81
5	100	5,3	4,37-6,40
6	46	2,4	1,82-3,22
7	17	0,9	0,55-1,41
8	3	0,2	0,04-0,43

Tabla 62.- Multiparasitismo en el total del estudio (N=número total de niños estudiados; n=valor absoluto; %=porcentaje; IC95%=intervalo confianza 95%).

CAPÍTULO CUARTO:

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este capítulo se destina a la discusión de los resultados obtenidos en cada uno de los Departamentos, pero sobre todo y fundamentalmente en el conjunto del estudio, para ya en un posterior punto pasar a plasmar las conclusiones que se desprenden del estudio llevado a cabo.

4.1.- DISCUSIÓN

Este subapartado está dedicado a discutir los resultados obtenidos en el presente estudio. Para ello, y con la finalidad de aportar claridad a la discusión, se ha considerado oportuno desglosarlo en tres puntos según se trate de los resultados obtenidos en el presente trabajo, en estudios llevados a cabo por otros autores en Nicaragua y finalmente en otros escenarios geográficamente más próximos, como lo pueden ser Centroamérica y el Caribe. Toda la discusión se llevara a cabo, siempre que resulte factible, siguiendo los diferentes puntos abordados para cada uno de los Departamentos.

4.1.1.- EN RELACIÓN AL ESTUDIO REALIZADO

El presente estudio llevado a cabo sobre un total de 1881 individuos ha permitido establecer para los Departamentos que conforman la zona Pacífico de Nicaragua un espectro enteroparasitario total constituido por un mínimo de 20 especies (véase Figura 31). De ellas, un mínimo de 13 especies pertenecen a los protozoos, encontrándose representantes de todos los grupos. Sin embargo, dentro del grupo de los helmintos, en el que se ha hallado un mínimo de 7 especies, cabe destacar la total ausencia de Trematodo alguno y la práctica total ausencia de Cestodos, excepción hecha de *H. nana*. En consecuencia, el espectro helmintiano detectado es un típico exponente de los Nematodos y más concretamente de los denominados geohelmintos,

ya que con la salvedad de *E. vermicularis* considerado un típico ageohelminto, las restantes especies tiene vehiculación o implicación telúrica: *T. trichiura*, *A. lumbricoides*, Ancylostomatidae gen. sp., *S. stercoralis* y *Trichostrongylus* sp.

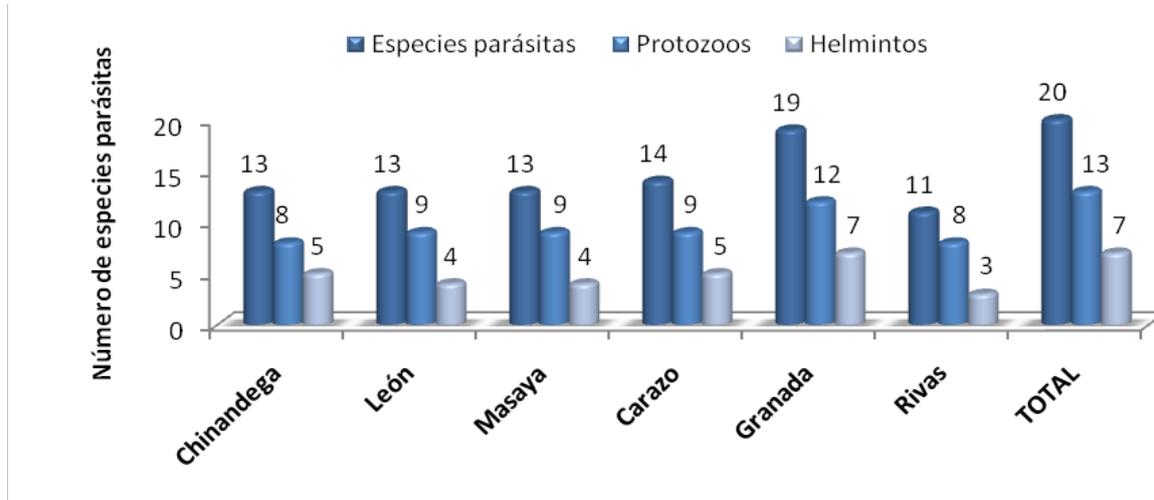


Figura 31.- Espectro de especies parásitas detectadas, y su desglose en protozoos y helmintos, en cada Departamento, así como en el total del estudio.

Este espectro parasitario es amplio, de gran biodiversidad y prácticamente estable y uniforme entre los Departamentos estudiados de la zona Pacífico, si bien con alguna variación entre los mismos como sucede entre Granada con 19 especies, y Rivas con 11 especies, tal y como se observa en la Figura 31. Se trata a su vez de un espectro conformado exclusivamente por especies de biología monoxena, sin intervención de hospedadores intermediarios, que muestran un perfil de transmisión bien directo a través del contacto ano/mano/boca o por vía cutánea, o bien de forma indirecta mediante la ingestión de agua y verduras contaminados o por contacto con suelos contaminados. En consecuencia, se trata de un espectro que puede ser utilizado como marcador biológico relacionado con las transmisiones parasitarias de tipo fecal-oral y fecal-cutánea. En concreto, el espectro de protozoos, muy especialmente *G. intestinalis* aunque también las especies consideradas comensales, e incluso la única especie de cestodo detectada (*H. nana*), vendrían a erigirse como peculiares biomarcadores de las transmisiones persona-persona (ano/mano/boca), hídrica y alimentaria; otras, como *B. coli* e incluso *Cryptosporidium* sp. pueden ser consideradas como peculiares biomarcadores de infecciones zoonóticas; y otras, como *T. trichiura*, *A. lumbricoides*, Ancylostomatidae gen. sp., *S. stercoralis* y *Trichostrongylus* sp. vendrían a erigirse

como peculiares biomarcadores de la transmisión telúrica bien vía oral, por ingestión de las formas infectantes, bien vía cutánea por penetración de las larvas infectantes.

Desde la perspectiva cuantitativa, la prevalencia de parasitación en el total del estudio ha resultado muy alta (83,6%) y las prevalencias de parasitación por Departamentos, que oscilan entre 78,1% en Carazo y el 87,7% en Masaya (véase Figura 32), han mostrado significación estadística ($p=0,006$).

Por grupos parasitarios, dos hechos son relevantes destacar. Por un lado, aludir a que las prevalencias de parasitación por el total de protozoos entre Departamentos, con un rango que varía entre el 71,2% de Carazo y el 85,9% de Chinandega, han mostrado diferencias altamente significativas ($p=0,0000001$) y a su vez resultan significativamente diferentes respecto de los porcentajes de parasitación obtenidos para el grupo de los helmintos. Y por otro lado, las prevalencias en este grupo de helmintos son significativamente muy diferentes ($p<0,0000001$) entre algunos Departamentos, oscilando entre el 4,8% en Rivas al 35,8% en Carazo (véase Figura 33).

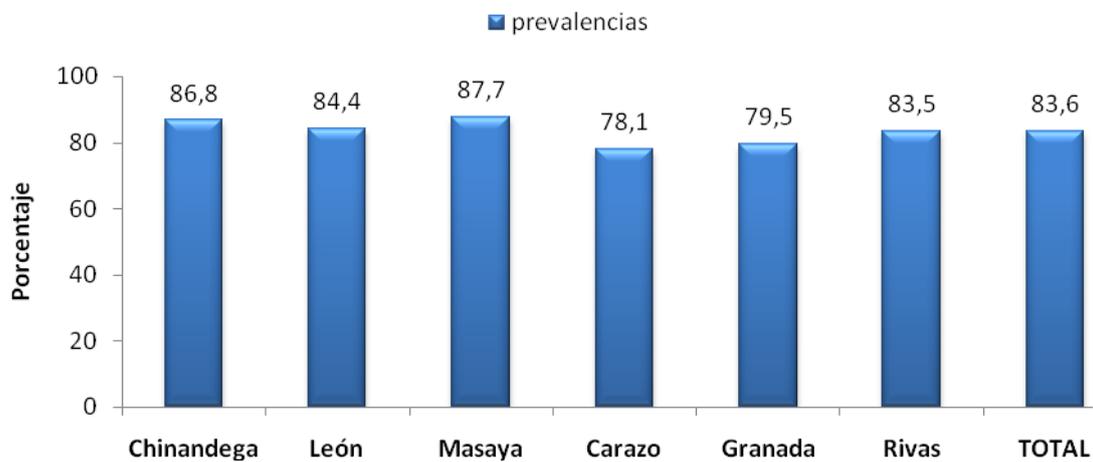


Figura 32.- Prevalencias de parasitación total detectadas en cada Departamento, así como en el total del estudio.

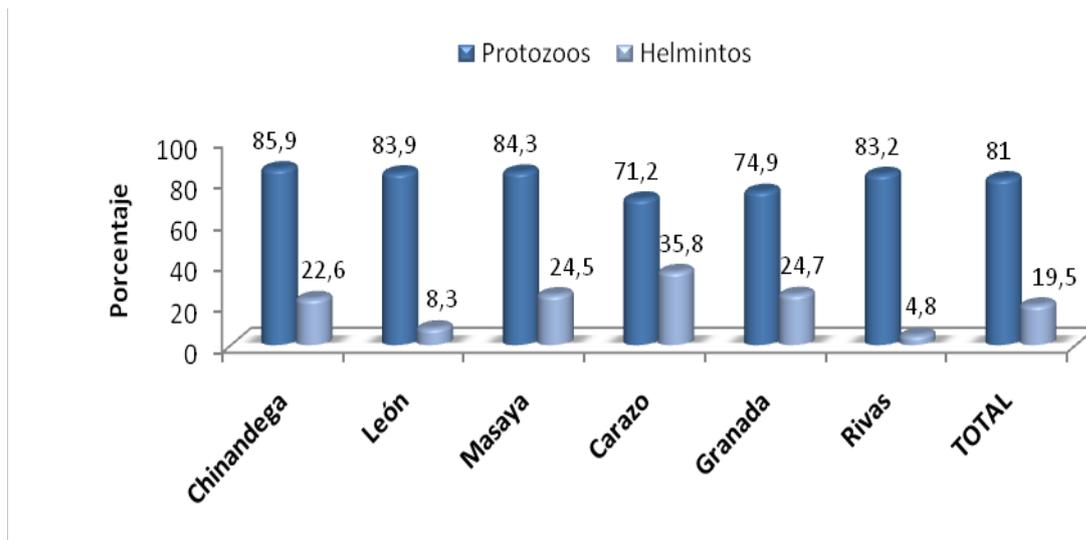


Figura 33.- Prevalencias de parasitación detectadas, desglosadas por grupos parasitarios (protozoos y helmintos), en cada Departamento y en el total del estudio.

Estos resultados cuantitativos globales, referidos a las prevalencias de parasitación, deben ser considerados como muy elevados, sobre todo si tenemos en cuenta algunos hechos que constituyen puntos débiles del presente estudio pero que deben ser mencionados. Nos estamos refiriendo a:

- la muestra manejada en cada Departamento ha oscilado entre 259 individuos en Granada y 360 individuos en León, con un total de 1881 en los 6 Departamentos estudiados, lo cual se plantea como representativo de cada Departamento aún y siendo consciente de que la cifra debiera ser más elevada; no obstante, para este tipo de estudios, la cifra puede ser considerada aproximativa y sobre todo representativa, casi con toda seguridad, de lo que cabría detectar manejando un tamaño muestral superior, debiendo ser considerados, por tanto, como un punto de partida que nos permite conocer sin lugar a dudas las especies que circulan entre la población infantil de los Departamentos de la zona Pacífico de Nicaragua;

- se ha procedido al análisis de una muestra fecal por individuo, cuando está de sobra documentado que para alcanzar un resultado preciso que evite una falsa negatividad se requiere de un mínimo de 3 muestras fecales recolectadas en días alternos; no obstante, para estudios de índole epidemiológica como el que se ha efectuado se acepta como factible el análisis de una sola muestra, ya que la recolección seriada de las diferentes muestras presenta serios problemas estratégicos;

- la población infantil que ha participado en el estudio no ha mostrado, al menos por lo argumentado por los padres, sintomatología alguna que pueda ser filiada de forma específica y segura a la presencia de enteroparásitos, por lo que cabe presuponer que se trata de un estudio llevado a cabo sobre una población aparentemente asintomática, y no sobre población que acude a consultas médicas u hospitalarias por estar aquejado de algún tipo de sintomatología;

- no se ha procedido a la aplicación de las técnicas oportunas para la detección específica y más sensible de algunas especies enteroparásitas; se está haciendo referencia con ello, por ejemplo, a la no utilización de la "cinta de Graham o cinta de celofán" para la detección de *Enterobius vermicularis*, ya que en estudios epidemiológicos de campo, la recolección estratégica de las 3 cintas no resulta muy satisfactoria; o también a la no aplicación de la "técnica de la placa de agar" que, por una parte, resulta mucho más sensible para la detección de larvas de *Strongyloides stercoralis* que las técnicas de concentración difásicas usuales, y que, por otra parte, permite llegar a definir de forma específica dentro del trinomio Ancylostomatidae gen. sp. qué especies están realmente implicadas, si *Ancylostoma duodenale* y/o *Necator americanus*;

- y finalmente cabe señalar que no se ha podido llevar a cabo un estudio cuantitativo, a través de una técnica como puede ser el Kato-Katz, de aplicación al caso de los helmintos, y más en concreto al grupo de los geohelmintos, que permitiera aumentar el número de individuos infectados al tratarse de una técnica cualitativa/cuantitativa de sensibilidad algo superior a la tradicional técnica de concentración difásica.

Cuando las prevalencias de parasitación son abordadas teniendo en cuenta la naturaleza de la población estudiada, los resultados cuantitativos globales son aparentemente sorprendentes. Así, tal y como se observa en la Figura 34, las prevalencias de parasitación en población urbana presentan en todos los Departamentos unas prevalencias muy altas, próximas en algunos casos, y superiores en otros, a las obtenidas en población rural. Este hecho, a priori, puede encontrar explicación plausible en la naturaleza de la población urbana estudiada. En este sentido conviene recordar que la zona Pacífico de Nicaragua es la más desarrollada del país, concentrando el mayor porcentaje de la población nacional. Dicha población reside principalmente en áreas urbanas, donde la densidad poblacional ha ido en aumento a través del tiempo, si bien este crecimiento demográfico, por diversas razones, no ha

sido adecuadamente planificado. El resultado final ha sido la aparición de zonas de asentamiento precario en la periferia de las ciudades (lo que se podría denominar “cinturón periférico”), en donde los habitantes carecen de los servicios básicos o son muy precarios, e incluso se llega a superar las deficientes condiciones en que viven los habitantes de áreas rurales. Ello ha quedado muy patente, por ejemplo, en el Barrio Germán Pomares del Departamento de Masaya, en el Asentamiento San Ignacio del Departamento de Granada o en el Barrio el Palenque y Las Piedras del Departamento de Rivas, todos los cuales constituyen ejemplos muy representativos de localidades definidas como urbanas pero ubicadas en cinturones periféricos. Sin embargo, si se considera el Barrio San Sebastián, ubicado próximo al centro de la ciudad de León, en el Departamento del mismo nombre, y que vendría a erigirse como un ejemplo típico de población urbana estudiada, resulta que la prevalencia obtenida es muy alta (84,9%) e idéntica a la obtenida en población rural (84,1%) de ese mismo Departamento. Además, el análisis de los dos tipos poblacionales por grupos parasitarios (véase Figura 35) permite evidenciar un patrón uniforme: los resultados tan similares entre ambos tipos poblacionales a nivel de protozoos, mientras que a nivel de helmintos los resultados en población urbana son significativamente superiores a los obtenidos en población rural.

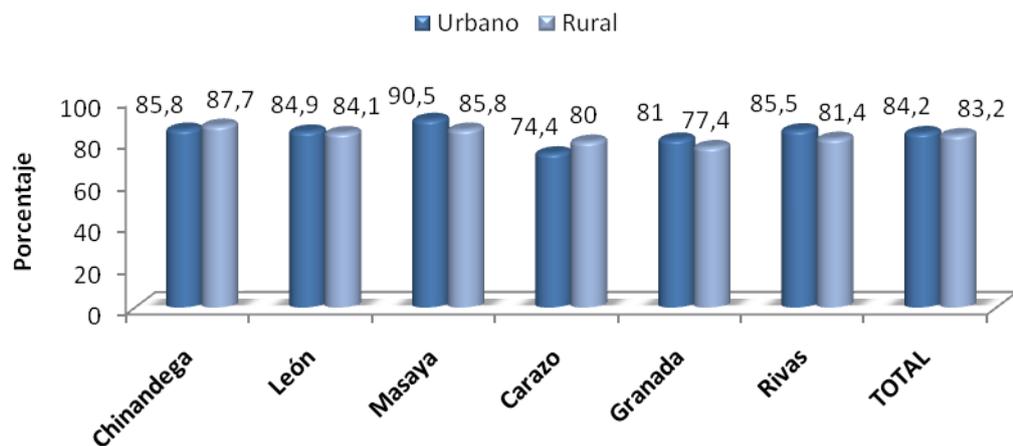


Figura 34.- Prevalencias de parasitación detectadas, desglosadas por tipos de población (urbana y rural), en cada Departamento y en el total del estudio.

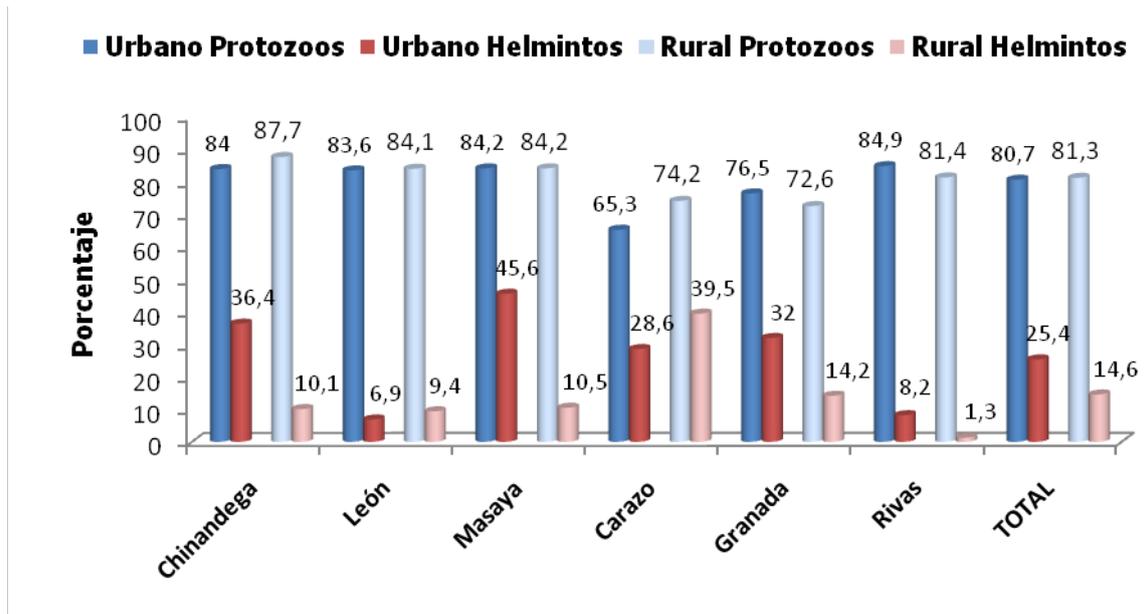


Figura 35.- Prevalencias de parasitación detectadas, desglosadas por grupos parasitarios (protozoos y helmintos) y tipo de población (urbana y rural), en cada Departamento y en el total del estudio.

A la vista de estos resultados no resulta extraño deducir que el entorno domiciliar y las condiciones de vida de los habitantes de ambos tipos poblacionales deben resultar similares, y sin duda bastante deficientes, aún y a pesar de que las encuestas practicadas a los padres permiten conocer que una gran mayoría (más del 90%) realizan buenas prácticas de higiene, relacionadas con el lavado de manos antes de ingerir alimentos y después de defecar, así como el lavado de frutas y vegetales previos a su consumo en crudo. Sin embargo, estas afirmaciones no encajan de modo alguno con los resultados obtenidos. Además, todo lo relacionado con las viviendas familiares también es muy significativo ya que es habitual el contacto directo de los niños con el suelo de tierra natural, muy especialmente en los barrios marginales de las ciudades. En este sentido conviene recordar que las viviendas son predominantemente de una sola planta y se cuenta con patio trasero, donde se realizan las actividades de lavado de ropa a mano y donde el agua residual confiere humedad a la tierra. Se planta árboles frutales u ornamentales; es costumbre la cría y convivencia con animales domésticos; y es usual que los niños jueguen en los patios de las casas, lo que les permite estar en contacto con el suelo de tierra que, a su vez, es muy habitual en las calles en la gran mayoría de barrios.

Otro factor a considerar es el consumo de agua no potabilizada, muy especialmente en área rural donde el abastecimiento es a partir de pozos, ríos u ojos de agua. El abastecimiento de agua potable puede no existir, como ocurre en las áreas rurales de los Departamentos de Chinandega y Rivas; puede ser parcial, como en las áreas rurales de los Departamentos de Carazo y León; o puede darse un abastecimiento total de agua potable como sucede en el Departamento de Masaya. A ello cabe añadir la defecación indiscriminada al aire libre y la falta de eliminación del agua residual por medio de servicios de alcantarillado, o por pozos sépticos, lo cual provoca que el agua corra libremente por las calles y patios de las viviendas, tanto urbanas como rurales.

También cabe destacar que los niños en edad escolar suelen ingerir frutas, refrescos o alimentos que compran a vendedores ambulantes o callejeros, los cuales proceden de barrios pobres que preparan los alimentos en sus casas sin guardar las pertinentes medidas de manipulación higiénica. Es común en Nicaragua la venta de alimentos en comiderías populares, donde los manipuladores o quienes preparan los alimentos y refrescos no son regulados por las autoridades sanitarias y carecen, por tanto, de la educación pertinente respecto a la correcta manipulación de los alimentos, además de que exponen sus productos sin protección alguna.

Y finalmente, otro factor que conviene abordar, es el calzado. Resulta curioso observar que aproximadamente el 37% de los niños afirma no usar calzado, y es que el bajo poder adquisitivo de los pobladores de las zonas estudiadas hace que el calzado sea una prenda a cuidar y de uso sólo en ciertas ocasiones, como el asistir a la escuela, a la iglesia y a eventos festivos, siendo general bien el uso de chinelas o chanclas, o bien el no usar calzado.

Y si a la conjugación de todos estos hábitos higiénicos y condiciones higiénico-sanitarias de la población estudiada se les une las singulares características biológicas de las especies enteroparásitas detectadas, y que han sido ya comentadas con anterioridad, resulta fácil la comprensión de una dura realidad, y es las altas prevalencias detectadas de parasitismo intestinal.

El análisis cuantitativo pormenorizado del espectro protozoario detectado permite observar una marcada uniformidad a lo largo de todos los Departamentos, hasta el punto que cabe modelizar el conjunto de Departamentos en 3 grandes grupos: un

primer grupo de especies con prevalencias superiores al 20%, en donde se encontraría *B. hominis* como más prevalente y mostrando una marcada diferencia estadística entre Departamentos ($p < 0,0000001$). Le sigue *E. coli*, *E. nana* y *G. intestinalis*, en las dos últimas con significación estadística ($p = 0,0001$ y $p = 0,0054$, respectivamente). Un segundo grupo, con prevalencias entre 10% y el 20%, vendría a englobar la especie *E. hartmanni* y finalmente un tercer grupo que englobaría las restantes especies, y en donde *Entamoeba* complejo encabezaría el grupo con una prevalencia global de 9,7% (véase Tabla 63), que no han mostrado diferencias estadísticamente significativas entre Departamentos.

	CHINANDEGA	LEÓN	MASAYA	CARAZO	GRANADA	RIVAS	TOTAL
Especies parásitas	%	%	%	%	%	%	%
Protozoos	85,9	83,9	84,3	71,2	74,9	83,2	81
<i>E. coli</i>	32	37,8	31,8	29,2	26,3	30,5	31,6
<i>E. histolytica</i> *	11,7	8,6	9,7	8,3	8,1	11,4	9,7
<i>E. hartmanni</i>	15	16,9	15,7	12,1	15,8	14,9	15,2
<i>E. nana</i>	32	30,3	29,2	21,5	17	29,5	27,1
<i>I. buetschlii</i>	3,2	2,5	6,6	3,5	5,4	3,8	4,1
<i>Ch. mesnili</i>	3,5	5,6	4,1	1,4	5	1,3	3,5
<i>G. intestinalis</i>	32	34,2	37,1	26,7	40,9	29,8	33,3
<i>E. hominis</i>	0	0	0	0	0,8	0	0,1
<i>R. intestinalis</i>	0	0	0,63	0,34	2,3	0	0,5
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	0,4	0	0,1
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0	0	0	0	0,8	0	0,1
<i>B. hominis</i>	74,5	67,2	61	47,9	36,3	70,5	60,8
<i>B. coli</i>	0	0,3	0	0	0	0	0,1
Helmintos	22,6	8,3	24,5	35,8	24,7	4,8	19,5
<i>H. nana</i>	6,2	2,2	4,1	2,4	7,7	0	3,7
<i>H. diminuta</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taenia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>E. vermicularis</i>	0,3	0	0	0	0,4	0	0,1
<i>T. trichiura</i>	15,2	5,3	15,7	21,5	15,1	3,8	12,4
<i>A. lumbricoides</i>	5,6	0,8	11,9	22,9	4,6	1,9	7,8
Ancylostomidae gen. sp.	2,1	0,6	2,2	0,34	0,8	0,6	1,11
<i>S. stercoralis</i>	0	0	0	0,7	0,4	0	0,1
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0	0	0,4	0	0,1
TOTAL	86,8	84,4	87,7	78,1	79,5	83,5	83,6

Tabla 63.- Espectro parasitario y prevalencias de parasitación obtenidas en cada uno de los Departamentos y en el total del presente estudio (%= porcentaje).

Cuando se pasa a analizar los helmintos se puede observar también un patrón uniforme de especies para todos los Departamentos, resultando *T. trichiura* la especie más prevalente, seguido de *A. lumbricoides*, ambas con muy significativas diferencias estadísticas entre Departamentos ($p=0,0000001$ para ambas especies), y de *H. nana* (también con diferencias; $p=0,000002$), para ya el resto presentar prevalencias inferiores al 3% sin diferenciación estadística.

La inicial y prácticamente total ausencia de diferenciación estadística en relación al sexo en el total del estudio, así como dentro de cada tipo de población analizada, viene a evidenciar la ausencia de un marcado y diferente rol social entre sexos en la población infantil nicaragüenses. Sin embargo, el que se detecte diferencias para cada sexo según se trate de población urbana o rural parece estar correlacionado con una marcada influencia de un entorno altamente contaminado, conjuntamente a unas condiciones higiénico-sanitarias e incluso socio-económicas deficientes, más que a un diferente rol social entre sexos. De hecho, el que ambos sexos muestren en población urbana prevalencias significativamente más elevadas en algunos protozoos y especialmente en el grupo de helmintos en general, y en los típicos geohelmintos en particular, parece apuntar hacia una mayor tiempo de juego en suelos de tierra y a una ausencia de agua potable, sobre todo cuando se trata de los cinturones periféricos donde se da más aglomeración poblacional.

En relación a los grupos de edad se detecta también un patrón estándar en el conjunto de los Departamentos, de manera que el grupo de los escolares en general (de 6 a 11 años), y los de 6 a 8 años en particular, son los que presentan los mayores porcentajes de parasitación. La justificación de este hecho, relacionada con una mayor exposición a la infección enteroparasitaria, parece encontrarse en que los escolares son más independientes, con menor vigilancia por parte de los padres, y no suelen llevar su refrigerio o merienda de casa, sino que más bien consumen alimentos en las escuelas a base de frutas y bebidas preparadas por vendedores ambulantes o por la persona que se encarga de suplir los productos que se venden en el quiosco de la escuela. Además, el piso donde juegan es de tierra natural y sus necesidades fisiológicas las realizan sin supervisión de sus padres, por lo que la correcta limpieza después de defecar va a depender del niño, con la consiguiente potenciación de la vía de infección fecal-oral.

Los adolescentes son los que les siguen en prevalencias de infección y es que ese grupo de edad es ya más consciente de algunas prácticas higiénicas y en consecuencia se produce, aunque no en la medida en que sería deseable, una disminución de las prevalencias de parasitación. Y finalmente, el grupo de los infantes es el que menores prevalencias de parasitación presentaron, si viene es verdad que hablamos de una elevadísima prevalencia de parasitación (75,2%) para el total de este grupo de edad. Por tanto, resulta evidente que estos niños, a pesar de su corta edad, son susceptibles de infectarse con mucha facilidad lo cual es especialmente peligroso por los efectos que el enteroparasitismo puede ejercer sobre el desarrollo físico, psicomotor, mental y social.

Cuando el análisis de cada grupo de edad se hace entre ambas poblaciones, las evidencias de las deficientes condiciones socioeconómicas, higiénico-sanitarias y ambientales, así como las prácticas de higiene personal y comunitaria, permiten justificar los resultados tan parejos entre los grupos de escolares urbanos y rurales. Sin embargo, el grupo de los infantes mostró mayor prevalencia de parasitación en población urbana, muy especialmente en lo que se refiere a los helmintos, y algo muy similar, aunque en menor grado, viene a suceder con el grupo de los adolescentes. Todo ello viene a reforzar el hecho del impacto negativo de la urbanización, cuando esta no va acompañada de la provisión de servicios de infraestructura básicos como el agua potable, servicio de alcantarillado, letrificación, etc. Las familias se ponen a vivir bajo unas condiciones precarias, con carencias de infraestructuras y servicios básicos, que afectan negativamente la calidad de vida, dando lugar a la formación de asentamientos periurbanos (los denominados "cinturones periurbanos") que originan nuevos barrios, al margen de la planificación de los gobiernos locales, acrecentando con ello los problemas de salud relacionados con enfermedades respiratorias, enfermedades transmitidas por vectores y la exacerbación de las parasitosis que afectan fundamentalmente al sector de menor edad, que en definitiva es el más vulnerable a esta problemática.

Y precisamente en esta línea estaría la justificación del fenómeno del multiparasitismo en la población nicaragüense de la zona Pacífico. Existe una concordancia prácticamente total entre todos los Departamentos, ya que el monoparasitismo, en el análisis individual, suele ser el más prevalente. Sin embargo, es evidente que el multiparasitismo en el análisis global supera al monoparasitismo, habiéndose detectado hasta 7 especies diferentes siempre en población rural.

Curiosamente, los multiparasitismos por 8 especies diferentes en el mismo individuo, se dieron en población urbana pero de barrios de cinturón periférico de Departamentos como Granada, Masaya y Rivas.

4.1.2.- EN RELACIÓN A OTROS ESTUDIOS NICARAGÜENSES

En el presente subapartado se pretende hacer referencia a los trabajos que han abordado estudios en Nicaragua de índole más o menos coincidente con el presente trabajo con el fin de poder comparar y discutir los resultados. No obstante, uno de los puntos base de la hipótesis de partida del presente estudio era la escasez de estudios llevados a cabo en Nicaragua, por lo que se discutirá cada trabajo por separado.

El primer trabajo es el llevado a cabo por TELLEZ *et al.* (1997) en el Departamento de León sobre un total de 1267 niños de todas las edades, y cuyos escasos resultados aportados se encuentran plasmados en la Tabla 64.

Especies parásitas	PRESENTE TESIS Departamento León			TELLEZ <i>et al.</i> (1997) Departamento León
	Urbano N=159	Rural N=201	Total N=360	N=1267
	%	%	%	%
Protozoos	83,6	84,1	83,9	-
<i>E. coli</i>	29,5	44,2	37,8	-
<i>E. histolytica</i> *	3,1	12,9	8,6	18,6
<i>E. hartmanni</i>	12,6	20,3	16,9	-
<i>E. nana</i>	28,3	31,8	30,3	-
<i>I. buetschlii</i>	1,2	3,4	2,5	-
<i>Ch. mesnili</i>	3,7	6,9	5,6	-
<i>G. intestinalis</i>	35,8	32,8	34,2	15,6
<i>B. hominis</i>	67,2	67,1	67,2	-
<i>B. coli</i>	0	0,5	0,3	-
Helmintos	6,9	9,4	8,3	-
<i>H. nana</i>	2,5	2	2,2	-
<i>T. trichiura</i>	2,5	7,4	5,3	-
<i>A. lumbricoides</i>	1,8	0	0,83	13,4
Ancylostomidae gen. sp.	0	0,9	0,6	0,4
<i>S. stercoralis</i>	0	0	0	0,3
TOTAL	84,9	84,1	84,4	47,2

Tabla 64.- Tabla comparativa entre los resultados obtenidos en el presente trabajo y el estudio de TELLEZ *et al.* (1997) sobre el Departamento de León (N= número de escolares estudiados; %= porcentaje).

La comparación respecto de los resultados obtenidos en el presente trabajo en el mismo Departamento evidencia varios aspectos a resaltar. En primer lugar, dichos autores solo refieren un espectro muy reducido, con un mínimo de 2 especies de protozoos y 3 especies de nematodos. Dejando este aspecto cualitativo y centrando la cuestión en el aspecto cuantitativo, los resultados son más que sorprendentes. De entrada, en el grupo de los protozoos dichos autores detectan una prevalencia superior de *Entamoeba* complejo y significativamente menor de *G. intestinalis* respecto de nuestro trabajo. En el primer caso, no sería de extrañar que en ese diagnóstico pueda encontrarse implicado algunos casos de *E. hartmanni*, mientras que en el segundo caso solo cabe pensar en una población diferente aunque este hecho no resulta muy convincente ya que en el presente trabajo las prevalencias obtenidas en ambas poblaciones, urbana y rural, son prácticamente idénticas y muy altas (véase Tabla 64).

Ya en el grupo de los helmintos, sorprende la total ausencia de *T. trichiura* y la significativa superior prevalencia de *A. lumbricoides*. Finalmente, la prevalencia total de parasitación tan diferente (84,4% vs 47,2%) puede responder a la amplitud del espectro enteroparasitario denunciado en el presente trabajo frente al plasmado por TELLEZ *et al.* (1997).

En el Departamento de Carazo, OBERHELMAN *et al.* (1998) llevaron a cabo un trabajo en poblaciones de 0 a 2 años y de 2 a 20 años. Los resultados aparecen plasmados en la Tabla 65.

Dichos autores en un total de 961 individuos analizados encuentran un mínimo de 3 especies de protozoos y 4 especies de nematodos, con unas prevalencias de parasitación sorprendentemente muy inferiores siempre a las halladas en el presente trabajo, salvo el caso concreto de *G. intestinalis* que muestra una prevalencia muy similar (véase Tabla 65). Considerablemente inferior resulta la prevalencia total de parasitación denunciada por dichos autores frente a la hallada en este estudio (40,0% vs 78,1%, respectivamente). Quizás el empeoramiento de las condiciones de vida a lo largo de esos 15 años de diferencia entre ambos estudios podría explicar estas diferencias tan significativas.

Especies parásitas	PRESENTE TESIS Departamento Carazo			OBERHELMAN <i>et al.</i> (1998) Departamento Carazo
	Urbano N=98	Rural N=190	Total N=288	N=961
	%	%	%	
Protozoos	65,3	74,2	71,2	
<i>E. coli</i>	32,7	27,4	29,2	
<i>E. histolytica</i> *	3	11	8,3	0,1
<i>E. hartmanni</i>	6,1	15,3	12,1	
<i>E. nana</i>	16,3	24,2	21,5	
<i>I. buetschlii</i>	3	3,7	3,5	0,2
<i>Ch. mesnili</i>	1	1,6	1,4	
<i>G. intestinalis</i>	27,6	26,3	26,7	29,1
<i>R. intestinalis</i>	1	0	0,34	
<i>B. hominis</i>	31,6	56,3	47,9	
Helmintos	28,6	39,5	35,8	
<i>H. nana</i>	0	3,7	2,4	
<i>T. trichiura</i>	17,3	23,7	21,5	3,8
<i>A. lumbricoides</i>	16,3	26,3	22,9	7,5
Ancylostomidae gen. sp.	0	0,5	0,34	0,1
<i>S. stercoralis</i>	2	0	0,7	0,2
TOTAL	74,4	80	78,1	40,0

Tabla 65.- Tabla comparativa entre los resultados obtenidos en el presente trabajo y el estudio de OBERHELMAN *et al.* (1998) sobre el Departamento de Carazo (N= número de escolares estudiados; %= porcentaje).

ROSEWELL *et al.* (2010) efectuaron un trabajo sobre prevalencia de geohelminthos en población infantil de 10 escuelas de educación primaria de 4 Departamentos, dos de los cuales, Chinandega y Granada, han sido objeto de estudio en este trabajo. Los resultados comparativos están plasmados en la Tabla 66. Desde el punto de vista cualitativo, ambos espectros resultan muy reducidos respecto de los aportados en este trabajo, si bien desde el punto de vista cuantitativo hay diferencias sustanciales. Mientras en Granada, las prevalencias de parasitación para el total de helmintos y para las 2 especies halladas son muy similares al presente estudio (véase Tabla 66), en Chinandega esos resultados son sorprendente y significativamente muy superiores a los hallados aquí (véase Tabla 66), sin que el uso de técnicas más sensibles puedan explicar esta disparidad de resultados.

Especies Parásitas	PRESENTE TESIS Departamento Chinandega			ROSEWELL <i>et al.</i> (2010) Departamento Chinandega	PRESENTE TESIS Departamento Granada			ROSEWELL <i>et al.</i> (2010) Departamento Granada
	Urbano N=162	Rural N=179	Total N=341	Total N=199	Urbano N=153	Rural N=106	Total N=259	Total N=246
	%	%	%	%	%	%	%	%
Helmintos	36,4	10,1	22,6	87,4	32	14,2	24,7	20,6
<i>H. nana</i>	9,9	2,8	6,2	-	7,2	8,5	7,7	-
<i>E. vermicularis</i>	0	0,6	0,3	-	0,7	0	0,4	-
<i>T. trichiura</i>	26,5	5	15,2	84,4	23,5	2,8	15,1	17,9
<i>A. lumbricoides</i>	11,7	0	5,6	34,2	5,2	3,8	4,6	3,3
Ancylostomidae gen. sp.	0,6	3,4	2,1	1,0	1,3	0	0,8	0
<i>S. stercoralis</i>	0	0	0	-	0,7	0	0,4	-
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0	-	0,7	0	0,4	-

Tabla 66.- Tabla comparativa entre los resultados obtenidos en el presente trabajo y el estudio de ROSEWELL *et al.* (2010) sobre los Departamentos de Chinandega y Granada (N= número de escolares estudiados; %= porcentaje).

Finalmente, y en lo que a la zona Pacífico hace referencia, cabe mencionar el estudio llevado a cabo por GOZALBO (2012) en el Departamento de Managua (véase Tabla 67). Dicho trabajo de Tesis Doctoral constituía el primer paso de un proyecto de mayor envergadura al amparo de convenios entre el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universitat de València y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAM-Managua), así como de la Fundación General de la Universitat de València con el Instituto Politécnico de la Salud de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (POLISAL UNAM-Managua), para la ejecución de un ambicioso proyecto de salud sobre la población infantil de Nicaragua. Lógicamente, los estudios realizados por dicha autora guardan un lógico paralelismo con el presente trabajo y un análisis comparativo respecto de los resultados obtenidos por dicha autora son vitales para poder caracterizar la zona Pacífico nicaragüense.

En la Tabla 67 se compila todos los espectros parasitarios, conjuntamente con las prevalencias de parasitación, siendo resaltables varios aspectos. Desde el punto de vista cualitativo, los espectros presentan una gran similitud ya que solo 2 especies de protozoos (*D. fragilis* y *B. coli*) halladas en el presente trabajo se encuentran ausentes en el Departamento de Managua, mientras que 2 especies de helmintos (*H. diminuta* y *Taenia* sp.) halladas en este último Departamento no fueron halladas en el presente

estudio. No obstante, conviene comentar que todas estas especies presentan prevalencias bajísimas, tratándose de hallazgos puntuales por lo que no pueden ser consideradas como representativas de algún Departamento en cuestión.

	Chinandega	León	Masaya	Carazo	Granada	Rivas	Total	Managua GOZALBO (2012)
Especies parásitas	%	%	%	%	%	%	%	%
Protozoos	85,9	83,9	84,3	71,2	74,9	83,2	81,0	69,7
<i>E. coli</i>	32	37,8	31,8	29,2	26,3	30,5	31,6	29
<i>E.histolytica</i> *	11,7	8,6	9,7	8,3	8,1	11,4	9,7	11
<i>E. hartmanni</i>	15	16,9	15,7	12,1	15,8	14,9	15,2	12,2
<i>E. nana</i>	32	30,3	29,2	21,5	17	29,5	27,1	21
<i>I. buetschlii</i>	3,2	2,5	6,6	3,5	5,4	3,8	4,1	5,6
<i>Ch. mesnili</i>	3,5	5,6	4,1	1,4	5	1,3	3,5	1,8
<i>G. intestinalis</i>	32	34,2	37,1	26,7	40,9	29,8	33,3	25,1
<i>E. hominis</i>	0	0	0	0	0,8	0	0,1	0,7
<i>R. intestinalis</i>	0	0	0,63	0,34	2,3	0	0,5	0,2
<i>D. fragilis</i>	0	0	0	0	0,4	0	0,1	-
<i>Cryptosporidium</i> sp.	0	0	0	0	0,8	0	0,1	0,3
<i>B. hominis</i>	74,5	67,2	61	47,9	36,3	70,5	60,8	48,6
<i>B. coli</i>	0	0,3	0	0	0	0	0,1	-
Helmintos	22,6	8,3	24,5	35,8	24,7	4,8	19,5	9,2
<i>H. nana</i>	6,2	2,2	4,1	2,4	7,7	0	3,7	2,5
<i>H. diminuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,05
<i>Taenia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,05
<i>E. vermicularis</i>	0,3	0	0	0	0,4	0	0,1	0,05
<i>T. trichiura</i>	15,2	5,3	15,7	21,5	15,1	3,8	12,4	4,8
<i>A.lumbricoides</i>	5,6	0,8	11,9	22,9	4,6	1,9	7,8	2,3
Ancylostomidae gen. sp.	2,1	0,6	2,2	0,34	0,8	0,6	1,11	0,5
<i>S. stercoralis</i>	0	0	0	0,7	0,4	0	0,1	0,05
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	0	0	0	0,4	0	0,1	0,05
TOTAL	86,8	84,4	87,7	78,1	79,5	83,5	83,6	71

Tabla 67.- Tabla comparativa entre los resultados obtenidos en el presente trabajo y el estudio llevado a cabo en el Departamento de Managua por GOZALBO (2012) (%= porcentaje de parasitación).

Desde el punto de vista cuantitativo, cabe comentar que las prevalencias de parasitación total, por grupos parasitarios y para cada especie en particular, son inferiores a los obtenidos en el presente estudio. No obstante, es importante resaltar que el espectro enteroparasitario que circula entre la población infantil coincide a la

perfección a lo largo de todos los Departamentos de la zona Pacífico, siguiendo un evidente y marcado patrón.

Finalmente, y ya en la costa opuesta, la del Atlántico, cabe citar el trabajo realizado por CAVUOTI & LANCASTER (1992) en 249 niños del Archipiélago de Corn Island en la Región Autónoma del Atlántico Sur (R.A.A.S.). En este escueto trabajo, los autores reportan un 77,1% de parasitación total, con un escaso espectro: *G. intestinalis* (24%), *T. trichiura* (33%), *A. lumbricoides* (16%), Ancylostomatidae gen. sp. (7%) y *S. stercoralis* (4%). A la vista de estos datos, es evidente que los protozoos están en la línea, o quizás un poco más bajos, que en el presente trabajo, mientras que los helmintos, y más concretamente los geohelmintos presentan unas prevalencias significativamente superiores a las detectadas en el presente trabajo.

En lo que se refiere al sexo y a los grupos de edad como factores epidemiológicos de posible impacto en la parasitación intestinal, únicamente los resultados recogidos por GOZALBO (2012) son susceptibles de estudio comparativo. Dicha autora comenta que la variable sexo no resultó ser factor de riesgo frente a las parasitosis y detecta una mayor prevalencia de parasitación en el sexo femenino en el grupo de los protozoos. Estos resultados contrastan con los obtenidos en el presente estudio donde no se observa, de una forma general, diferencia estadísticamente significativa entre sexos para cada población, ni para el total del estudio, ni para los dos grupos parasitarios considerados. En cambio, en algunas especies protozoarias, como *E. coli* y *I. buetschlii* en el sexo femenino de la población urbana y *G. intestinalis* (en el borde justo de la significación) en el sexo masculino de la población rural mostraron significación estadística. Más significativos resultan las diferencias halladas dentro del mismo sexo pero entre las dos poblaciones, de manera que desde un punto de vista general se ha observado matices especiales para el grupo de los helmintos, los cuales resultaron significativamente más prevalentes en población urbana de ambos sexos.

En relación a la influencia de la edad, también los resultados obtenidos difieren de los de GOZALBO (2012). La única coincidencia es que las mayores prevalencias de parasitación se dan siempre en el grupo de edad mayor de 5 años, si bien dicha autora no encuentra diferencias en el resto de grupos a diferencia de lo detectado en el presente estudio. Es cierto que el grupo de los escolares apenas muestran diferencias significativas entre poblaciones, si bien el mayor número de diferencias significativas

ha sido hallado para los grupos de infantes y de adolescentes, fundamentalmente para el total de los helmintos y para algunas especies en la población rural.

Finalmente, en los trabajos epidemiológicos realizados en población infantil de Nicaragua no se hace referencia alguna a los distintos grados de multiparasitismo, por lo que la comparación del presente trabajo solo resulta posible con el estudio de GOZALBO (2012). Existe coincidencia entre ambos estudios en que la parasitación por una única especie fue el patrón dominante, seguido de los parasitismos doble y triple. Sin embargo, dicha autora encuentra el 34,3% de monoparasitismo y el 36,7% de multiparasitismo, porcentajes que se alejan de los obtenidos en el presente estudio (24,5% monoparasitismo vs 59,1% multiparasitismo). Además, la citada autora encuentra multiparasitismo de hasta 10 especies en población rural mientras que en el presente estudio el multiparasitismo mayor fue de 8 especies siempre en zonas urbanas.

4.1.3.- EN RELACIÓN A OTROS ESTUDIOS REALIZADOS EN OTROS ESCENARIOS PRÓXIMOS

GOZALBO (2012) llevó a cabo una amplia y exhaustiva revisión bibliográfica sobre estudios epidemiológicos de parasitismos intestinales llevados a cabo en población infantil en países centroamericanos, así como en entornos insulares caribeños. La actualización de dicha revisión ha permitido efectuar el siguiente listado de trabajos más significativos:

- **Belize:** AIMPUN & HSHIEH (2004) y CASTILLO (2005).
- **Costa Rica:** REYES *et al.* (1987), SERRANO-FRAGO & CANTILLO-ARRIETA (2001), CERDAS *et al.* (2003), ABRAHAMS-SANDI *et al.* (2005), HERNANDEZ-CHAVARRIA & MATAMOROS-MADRIGAL (2005) y AREVALO *et al.* (2007).
- **El Salvador:** REINTHALER *et al.* (1988).
- **Guatemala:** ANDERSON *et al.* (1993), COOK *et al.* (2009), JENSEN *et al.* (2009 a,b), DEN HARTOG *et al.* (2013) y DUFFY *et al.* (2013).
- **Honduras:** KAMINSKY (1991, 2002), KAMINSKY *et al.* (1998), LINDO *et al.* (1998), ESPINOZA *et al.* (1999), SMITH *et al.* (2001) y ZUÑIGA (2004).
- **México:** MILLER *et al.* (1994), ENRIQUEZ *et al.* (1997), CRUZ *et al.* (1998), MARTINEZ & JUSTINIANI (1999), RODRIGUEZ-GUZMAN *et al.* (2000), SANCHEZ-VEGA *et al.* (2000), DAVILA-GUTIERREZ *et al.* (2001), DIAZ *et al.* (2003), FAULKNER *et al.* (2003), GUEVARA *et al.* (2003), MORALES-ESPINOZA *et al.* (2003), BELKIND-

VALDOVINOS *et al.* (2004), CIFUENTES *et al.* (2004), RAMOS *et al.* (2005), QUIHUI *et al.* (2006), AVILA-RODRIGUEZ *et al.* (2007), PANIAGUA *et al.* (2007), GUERRERO *et al.* (2008), RODRIGUEZ *et al.* (2008), SANCHEZ DE LA BARQUERA & MIRAMONTES (2011), JIMENEZ-BALDERAS *et al.* (2012) y JIMENEZ-GONZALEZ *et al.* (2012).

- **Panamá:** HOLLAND *et al.* (1987) y ROBERTSON *et al.* (1989).

- **Cuba:** BUSTELO *et al.* (1997), GOMEZ *et al.* (1999), MAYOR *et al.* (2000), MENDOZA *et al.* (2001), CASTILLO *et al.* (2002), NUÑEZ *et al.* (2003 b,c), WÖRDEMANN *et al.* (2006, 2008), ESCOBEDO *et al.* (2007, 2008), LAVIN *et al.* (2008), BELLO *et al.* (2011), CAÑETE *et al.* (2012) y ROJAS *et al.* (2012).

- **Haití:** BEACH *et al.* (1999), PAPE *et al.* (2008) y CHAMPETIER DE RIBES *et al.* (2005).

- **Jamaica:** BARRET *et al.* (2008)

- **República Dominicana:** CASTILLO *et al.* (1998).

Desde una visión global, cabe resaltar que la mayoría de estos trabajos abordan zonas rurales y suburbanas (= cinturones periféricos) más que zonas urbanas, si bien las prevalencias entre zonas apenas muestran diferencias. En cambio, en el presente estudio sí se observaron diferencias significativas tanto a nivel de protozoos, con prevalencias más altas en población rural, como a nivel de helmintos, con prevalencias más altas en población urbana.

Desde un punto de vista cualitativo, el presente estudio evidencia una mayor biodiversidad en el espectro parasitario, aunque puede deberse a la denuncia de especies de protozoos que, aparentemente, tienen menor relevancia desde el punto de vista clínico. No obstante, dichas especies son de gran importancia epidemiológica, sobre todo en población infantil, al ser unos marcadores biológicos muy relevantes de contaminación fecal (GOMILA *et al.*, 2011), tal y como sucede en los casos de *E. coli* y *E. nana* que mostraron prevalencias de parasitación muy altas, o de *E. hartmanni* que presentó prevalencias más bajas pero relevantes. No obstante, muy pocos son los estudios que reportan las prevalencias de estas especies denominadas comensales: REYES *et al.* (1987), SERRANO-FRAGO & CANTILLO-ARRIETA (2001), ABRAHAMS-SANDI *et al.* (2005) y HERNÁNDEZ-CHAVARRIA & MATAMOROS-MADRIGAL (2005) en Costa Rica; KAMINSKY *et al.* (1998) y KAMINSKY (2002) en Honduras; CRUZ *et al.* (1998), SANCHEZ-VEGA *et al.* (2000), FAULKNER *et al.* (2003), BELKIND-VALDOVINOS *et al.* (2004), QUIHUI *et al.* (2006) y RODRIGUEZ *et al.* (2008) en México; MENDOZA *et al.* (2001) y CASTILLO *et al.* (2002) en Cuba; y BARRETT *et al.* (2008) en Jamaica.

El caso de *B. hominis* también es sorprendente por la escasez de reportes en los países colindantes a Nicaragua, debido bien a que no se le concede relevancia alguna, a pesar de las evidencias actuales, achacando su presencia en las heces, en ocasiones, a que éstas son viejas y están mal conservadas (RODRÍGUEZ-ALARCÓN *et al.*, 2007), o bien a la propia inexperiencia del analista al ser incapaz de reconocer e identificar correctamente dicha especie. En cualquier caso, se trata de la especie protozoaria más prevalente (60,8%), muy superior a cualquier reporte aparecido hasta la fecha, donde no se supera el 30% de parasitación, tal y como ocurre en Costa Rica (CERDAS *et al.*, 2003), El Salvador (REINTHALER *et al.*, 1988), Guatemala (COOK *et al.*, 2009), Honduras (KAMINSKY *et al.*, 1998; KAMINSKY, 2002), México (CRUZ *et al.*, 1998; DÍAZ *et al.*, 2003; RODRÍGUEZ *et al.*, 2008) y Cuba (MENDOZA *et al.*, 2001; NUÑEZ *et al.*, 2003b, c; LAVIN *et al.*, 2008).

El caso del otro protozoo más prevalente, *G. intestinalis* (33,3% - con variación entre Departamentos de 29,8 en Rivas al 40,9% en Granada) resultan inferiores a las obtenidas en Costa Rica (47,0% según REYES *et al.*, 1987), Honduras (61,0% y 49,1% según KAMINSKY, 1991, 2002, respectivamente), México (54,4% según RODRÍGUEZ-GUZMÁN *et al.*, 2000) y en Cuba (54,6% según MENDOZA *et al.*, 2001). La naturaleza de los estudios según la población objeto de estudio puede llegar a explicar las diferencias tan sustanciales, habida cuenta las vías de transmisión de este flagelado (MONIS *et al.*, 2009).

La prevalencia en el presente estudio de *Entamoeba* complejo, es decir de *E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovski*, ha sido inferior al 10% y por tanto muy inferior a la denunciada en otros países como *E. histolytica* sin hacer referencia al complejo. Esta diferencia sustancial seguramente se debe a problemas de sobrediagnóstico, al poderse tratar de *E. dispar* (en un mayor porcentaje), al ser confundidas con *E. hartmanni* (RIVERO *et al.*, 2009) por su similar morfología con *E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii*, a pesar del menor tamaño (DIAMOND & CLARK, 1993; BLESSMANN *et al.*, 2002; FOTEDAR *et al.*, 2007 a,b, 2008; STARK *et al.*, 2008), o incluso a su posible confusión con leucocitos fecales (RAMÍREZ, 2002; LAVIN *et al.*, 2008). Un ejemplo ilustrativo de esta problemática podría ser los estudios realizados en México por RODRÍGUEZ-GUZMÁN *et al.* (2000), en el que se reporta el 47,3% de parasitación por "*Entamoeba*", sin llegar a especificar las especies implicadas, por MORALES-ESPINOZA *et al.* (2003), con el 51,2% por *E. histolytica*/*E. dispar*, y por ÁVILA-RODRÍGUEZ *et al.* (2007) con el 79,7% de prevalencia de parasitación.

Al considerar la variable sexo, la no observación de diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en el total del presente estudio e incluso en ambos tipos de población, viene a coincidir con los datos aportados por algunos autores en diferentes países. JENSEN *et al.* (2009) no detectó diferencias entre sexos en un estudio en Guatemala, coincidiendo con otros estudios realizados en México (RODRÍGUEZ-GUZMÁN *et al.*, 2000; FAULKNER *et al.*, 2003; QUIHUI *et al.*, 2006), en Cuba (LAVIN *et al.*, 2008) y en Haití (CHAMPETIER DE RIBES *et al.*, 2005). No obstante, existen estudios, aunque escasos que apuntan a conclusiones diferentes (FAULKNER *et al.*, 2003; COOK *et al.*, 2009), lo cual se debe a factores ocupacionales y de comportamiento más que a una susceptibilidad inherente al sexo.

En lo que respecta a la influencia de la edad, las prevalencias detectadas en el presente estudio ascienden desde el grupo de los infantes al grupo de los escolares, para luego descender ligeramente en el grupo de los adolescentes, siendo en consecuencia el grupo de los escolares los que presentan las mayores prevalencias globales de parasitación, tanto en protozoos como helmintos, circunstancia que se repite cuando se considera los diferentes tipos poblacionales. Estos resultados vienen a coincidir con trabajos previos de Cuba que señalan que la frecuencia de infección en grupos de mayor edad (>5 años) aumenta debido a que el radio de acción se amplía e intervienen influencias grupales y de la comunidad, haciéndose menor el control materno (GÓMEZ *et al.*, 1999; CASTILLO *et al.*, 2002; NÚÑEZ *et al.*, 2003b). Los niños mayores de 5 años pertenecientes a zonas rurales son los que presentan estadísticamente las mayores prevalencias de protozoos, como ocurre con las diferentes especies de *Entamoeba*, y especialmente con *E. histolytica/E. dispar*, circunstancia que coincide con los resultados obtenidos en México (DÁVILA-GUTIÉRREZ *et al.*, 2001). Sin embargo, este resultado contrasta con el estudio realizado en Cuba por CASTILLO *et al.* (2002), donde la parasitación por *Entamoeba* complejo resulta más prevalente en niños menores de 5 años, así como en los efectuados en El Salvador (CORRALES *et al.*, 2006) y en Cuba (ESCOBEDO *et al.*, 2008) en los cuales se determina que la parasitación por *E. histolytica/E. dispar* no muestra variaciones estadísticas con la edad.

En relación a *B. hominis*, la mayor prevalencia fue detectada en el grupo de los adolescentes, tanto en población urbana como rural, con marcada significación estadística entre grupos de edad, lo que no viene a coincidir con los resultados

obtenidos en Cuba por NÚÑEZ *et al.* (2003 a, b, c), que habla de prevalencias altas en los mayores de 4 años, pero sin remarcar el claro predominio de los adolescentes.

Las prevalencias de *G. intestinalis* en el grupo etario de menores de 5 superiores al grupo de adolescentes e inferiores al grupo de los escolares, pero sin diferencias estadísticamente significativas, discrepan de los estudios realizados en México (CIFUENTES *et al.*, 2000; DÁVILA-GUTIÉRREZ *et al.*, 2001) y en Cuba (ESCOBEDO, *et al.*, 2008), en los que se evidencia que el grupo etario de mayor prevalencia de parasitación por *G. intestinalis* resultó el de 1-4 años, seguido de los lactantes (< 1 año). En esa misma línea existe otros trabajos realizados en Guatemala (COOK *et al.*, 2009), Honduras (KAMINSKY, 2002), El Salvador (CORRALES *et al.*, 2006) y Cuba (MENDOZA *et al.*, 2001).

NÚÑEZ *et al.* (2003b) establecen en Cuba un predominio de los helmintos en los mayores de 5 años y ESCOBEDO *et al.* (2008) detectan una prevalencias de helmintos significativamente mayores en niños que viven en zonas rurales que en aquellos que viven en zonas urbanas, y en los mayores de 10 años en cuanto a *T. trichiura*, mientras que *A. lumbricoides* no mostró diferencias estadísticas entre los grupos etarios. En este sentido, una revisión realizada en Cuba y otras regiones caribeñas hace ya unos años (MICHAEL *et al.*, 1997) señalaba a *T. trichiura* como el helminto intestinal más prevalente, muy especialmente en la población de escolares y adolescentes. En el presente trabajo existe coincidencia en cuanto a la especie más prevalente, si bien se diferencia en que las mayores prevalencias se obtuvieron en la población urbana y en el grupo de los escolares.

Muy poco se puede discutir sobre los multiparasitismos en otros países centroamericanos y caribeños, ya que no es habitual encontrar referencia a los distintos grados de multiparasitismo. Quizás una excepción puede resultar el trabajo de MORALES-ESPINOZA *et al.* (2003), los cuales hallan un 70% de multiparasitismo en menores de 15 años mexicanos, con negativas consecuencias para el crecimiento y desarrollo de la población infantil de 32 comunidades. HOLLAND *et al.* (1987) denuncian en Panamá multiparasitismos significativos con mayores porcentajes en comunidades rurales que en las semi-urbanas. En cambio, mayor número de trabajos hacen referencia a los monoparasitismo: en Costa Rica, CERDAS *et al.* (2003) y AREVALO *et al.* (2007) con el 83,1% y el 87,0%, respectivamente, en sendas comunidades urbano marginales de San José; REINTHALER *et al.* (1988) apuntan un

53,4% en niños con diarrea en El Salvador; DÍAZ *et al.* (2003) y FAULKNER *et al.* (2003) señalan el 70% en niños mexicanos; y LAVIN *et al.* (2008) refieren un 75,2% en La Habana.

4.2.- CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral, como respuesta a los objetivos marcados que en definitiva pretendían contribuir al conocimiento de las parasitosis intestinales en los Departamentos que conforman la región Pacífico nicaragüense (Chinandega, León, Masaya, Carazo, Granada y Rivas), excepción hecha del Departamento de Managua, permiten extraer las conclusiones siguientes:

- la Región Pacífico nicaragüense muestra un espectro enteroparasitario, tanto desde la vertiente cualitativa como de la cuantitativa, diverso y uniforme, con un amplio espectro de especies protozoarias y un menor espectro helmintiano representado básicamente por geohelminths, con ausencia total de trematodiasis y muy reducido impacto de cestodiasis;
- la prevalencias de parasitación obtenidas en la población infantil de cada uno de los Departamentos, y en el total del estudio, son muy elevadas, siguiendo un aparente patrón que se extendería desde las mayores prevalencias en la parte occidental (Chinandega, León y Masaya) a las ligeras menores prevalencias en la parte oriental (Carazo, Granada y Rivas), quedando el Departamento de Managua como zona intermedia;
- existe evidencias manifiestas del compromiso que mi país, Nicaragua, ha asumido en materia terapéutica relacionada con las enteroparasitosis, donde los programas de diagnóstico y desparasitación son pilares fundamentales en las políticas de desarrollo y disminución de la pobreza; no obstante, estos programas deben ser planificados de forma consciente, constante y consecuente, de manera que conviene continuar, no descuidar o incluso implantar donde no se lleve a cabo, la desparasitación masiva “de gusanos” que se realiza en el marco de las jornadas de vacunación que una vez al año, o de forma excepcional dos veces al año, se lleva a cabo administrando Albendazol (Zentel®), en dosis única de 200 mg para niños menores de 2

años, y de 400 mg para niños en edad escolar de enseñanzas primaria y secundaria;

- en términos de mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores, especialmente de la población infantil rural y sobre todo de los cinturones periféricos, cabría plantearse durante las jornadas de vacunación la posibilidad de ampliar el tratamiento masivo a las protozoosis que afectan a estos niños, ya que la prescripción hasta la fecha queda a criterio del médico;
- finalmente, el Ministerio de Salud de mi país va a poder disponer de los datos obtenidos en el presente trabajo, lo cual le va a poder permitir plantearse, si lo considera oportuno, estrategias de intervención, a nivel local, regional o nacional, encaminadas a impulsar programas de educación sanitaria y de mejoramiento de las condiciones de vida de la población en general, lo que habrá de permitir que la población infantil nicaragüense pueda desarrollarse y crecer con todas sus facultades, permitiéndoles labrarse un futuro con mejor calidad de vida, que esperamos redunde en el desarrollo de la fuerza laboral que levante la economía del país.

BIBLIOGRAFÍA

A

- ABRAHAMS-SANDI (E.), SOLANO (M.) & RODRÍGUEZ (B.), 2005.-** Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Limón Centro, Costa Rica. *Rev Costarricense Cienc Méd*, 26: 33-38.
- ADAM (R.D.), 1991.-** The biology of *Giardia* sp. *Microbiol Rev*, 55: 706-732.
- AIMPUN (P.) & HSHIEH (P.), 2004.-** Survey for intestinal parasites in Belize, Central America. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 35: 506-511.
- ALMIRALL (P.), ESCOBEDO (A.) & CIMERMAN (S.), 2008.-** *Cyclospora cayetanensis*: un protozoo intestinal emergente. *Rev Panam Infectol*, 10: 24-29.
- ALUM (A.), RUBINO (J.R.), IJAZ (M.K.), 2010.-** The global war against intestinal parasites-should we use a holistic approach? *Int J Infect Dis*, 14: e732-738.
- ANDERSON (T.J.C.), ZIZZA (C.A.), LECHE (G.M.), SCOTT (M.E.) & SOLOMONS (N.W.), 1993.-** The distribution of intestinal helminth infections in a rural village in Guatemala. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 88: 53-65.
- ANJUM (M.), 2006.-** Hookworm infection: its correlation with haemoglobin in rural population of Mustafa Abad (Lulliani) District Kasur. *Professional Med J*, 3: 54-56.
- ANJUM (M.), 2007.-** Hookworm infection and its correlation with packed cell volume in a rural community of Pakistan. *Professional Med J*, 14: 33-35.
- ARÉVALO (M.), CORTÉS (X.), BARRANTES (K.) & ACHÍ (R.), 2007.-** Prevalencia de parasitosis intestinal en niños de la comunidad de los cuadros, Goicoechea, Costa Rica 2002-2003. *Rev Costarricense Cienc Méd*, 28: 37-45.
- ASH (L.R.) & ORIHIEL (T.C.), 1987.-** *Parasites: a guide to laboratory procedures and identification*. American Society of Clinical Pathologists, Chicago.
- ÁVILA-RODRÍGUEZ (E.), ÁVILA-RODRÍGUEZ (A.), ARAUJO-CONTRERAS (J.M.), VILLARREAL-MARTÍNEZ (A.) & DOUGLAS (T.), 2007.-** Factores asociados a parasitosis intestinal en niños de la consulta ambulatoria de un hospital asistencial. *Rev Mexicana Pediatr*, 74: 5-9.

B

- BARRETT (D.M.), STEE-DUNCAN (J.), CHRISTIE (C.D.), ELDEMIRE-SHEARER (D.) & LINDO (J.F.), 2008.-** Absence of opportunistic parasitic infestations in children living with HIV/AIDS in children's homes in Jamaica: pilot investigations. *W Indian Med J*, 57: 253-256.
- BEACH (M.J.), STREIT (T.G.), ADDISS (D.G.), PROSPERE (R.), ROBERTS (J.M.), 1999.-** Assesment of combined ivermectin and albendazole for treatment of intestinal helminth and *Wuchereria bancrofti* infections in Haitian schoolchildren. *Am J Trop Med Hyg*, 60: 479-486.
- BELKIND-VALDOVINOS (U.), BELKIND-GERSON (J.), SÁNCHEZ-FRANCIA (D.), ESPINOZA-RUIZ (M.M.) & LAZCANO-PONCE (E.), 2004.-** Evaluación de la nitazoxanida en dosis única y por tres días en parasitosis intestinal. *Salud Publ México*, 46: 333-340.
- BELLO (J.), NÚÑEZ (F.A.), GONZÁLEZ (O.M.), FERNÁNDEZ (R.), ALMIRALL (P.) & ESCOBEDO (A.A.), 2011.-** Risk factors for *Giardia* infection among hospitalized children in Cuba. *Ann Trop Med Parasitol*, 105: 57-64.
- BETHONY (J.), BROOKER (S.), ALBONICO (M.), GEIGER (S.M.), LOUKAS (A.) & DIEMERT (D.) & HOTEZ (P.J.), 2006.-** Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet*, 367: 1521-1532.
- BLESSMANN (J.), BUSS (H.), TON UN (P.A.), DINH (B.T.), VIET NGO (Q.T.), LE VAN (A.), ADB ALLA (M.D.), JACKSON (T.F.H.G.), RAVDIN (J.I.) & TANNICH (E.), 2002.-** Real-Time PCR for detection and differentiation of *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* in fecal samples. *J Clin Microbiol*, 40: 4413-4417.
- BLOOM (B.R.) & MURRAY (C.J.), 1992.-** Tuberculosis: commentary on a reemergent killer. *Science*, 257: 1055-1064.
- BROOKER (S.), CLEMENTE (A.C.) & BUNDY (D.A.), 2006.-** Global epidemiology, ecology and control of soil-helminth infections. *Adv Parasitol*, 62: 221-261.
- BUSTELO (J.), SUÁREZ (H), MELO (A.), PELÁEZ (C.) & TORRES (R.), 1997.-** *Cryptosporidium* en pacientes atendidos en el Hospital Provincial "Dr. Antonio Luaces Iraola". Provincia Ciego de Avila, Cuba. *Kasmera*, 25: 191-199.

C

- CAÑETE (R.), DÍAZ (M.M.), AVALOS GARCÍA (R.), LAÚD MARTINEZ (P.M.) & MANUEL PONCE (F.), 2012.-** Intestinal parasites in children from a day care centre in Matanzas City, Cuba. *PloS One*, 7: e51394.
- CASTILLO (Z.), MARTÍNEZ (I.) & ANTIGUA (J.), 1998.-** Incidencia de *Giardia lamblia* y *Ameba histolytica* en niños menores de 10 años vistos en la consulta externa del Hospital Luis M. Morillo King, La Vega, enero-marzo 1997. *Rev Med Dominicana*, 59: 185-187.
- CASTILLO (B.), IRIBAR (M.), SEGURA (R.) & SALVADOR (M.J.), 2002.-** Prevalencia de parasitismo intestinal en la población infantil perteneciente al policlínico "4 de Agosto" de Guantánamo. *MEDISAN*, 6: 46-52.
- CASTILLO (P.), 2005.-** Baseline Parasitological Survey, Southern Region, Belize. Regional Program for Neglected and Parasitic Diseases. PAHO.
- CAVOUTI (D.) & LANCASTER (K.R.), 1992.-** Intestinal parasitism of children on Corn Island, Nicaragua. *Pediatric Infect Dis J*, 11: 775-776.
- CERDAS (C.), ARAYA (E.) & COTO (S.), 2003.-** Parásitos intestinales en la escuela 15 de Agosto. Tirrases de Curridabat, Costa Rica. Mayo-Junio de 2002. *Rev Costarricense Cienc Méd*, 24: 127-133.
- CHAMPETIER DE RIBES (G.), FLINÉ (M.), DÉSORMEAUX (AM.), EYMA (E.), MONTAGUT (P.), CHAMPAGNE (C.), PAPE (W.) & RACCURT (C.P.), 2005.-** Helminthoses intestinales en milieu scolaire en Haïti en 2002. *Bull Soc Pathol Exot*, 98: 127-132.
- CHAN (M.S.), 1997.-** The global burden of intestinal nematode infections. Fifty years on. *Parasitol Today*, 113: 438-443.
- CIFUENTES (E.), SUÁREZ (L.), ESPINOSA (M.), JUÁREZ-FIGUEROA (L.) & MARTÍNEZ-PALOMO (A.), 2004.-** Risk of *Giardia intestinalis* infection in children from an artificially recharged groundwater area in Mexico City. *Am J Trop Med Hyg*, 71: 65-70.
- CLEAVELAND (S.), LAURENSEN (M.K.) & TAYLOR (L.H.), 2001.-** Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Phil Trans R Soc Lond B*, 356: 991-999.
- COOK (D.M.), CHAD (R.), EGGETT (D.L.) & BOOTH (G.M.), 2009.-** A retrospective analysis of prevalence of gastrointestinal parasites among school children in the Palajunoj Valley of Guatemala. *J Health Popul Nutr*, 27: 31-40.

- COOPER (N.R.), 1991.-** Complement evasion strategies of microorganisms. *Immunol Today*, 12: 327-331
- CORRALES (L.F.), IZURIETA (R.) & MOE (L.C.), 2006.-** Association between intestinal parasitic infectious and type of sanitation system in rural El Salvador. *Trop Med Int Health*, 12: 1821-1831.
- CORTÉS (D.M.), ESTRADA (R.M.), AREAS (K.Y.) & TÉLLEZ (A.), 2008.-** Frecuencia de parásitos intestinales en expendedores de alimentos ubicados en los recintos de la UNAN-León. *Universitas*, 2: 25-28.
- CROMPTON (D.W.), 2000.-** The public health importance of hookworm disease. *Parasitology*, 121: S39-50.
- CRUZ (V.), MORÁN (C.) & ÁLVAREZ (R.), 1998.-** Parasitosis intestinal en niños de una comunidad rural y factores de riesgo implicados en ellas. *Rev Mexicana Pediatr*, 65: 9-11.

D

- DÁVILA-GUTIÉRREZ (C.), TRUJILLO-HERNÁNDEZ (B.), VÁSQUEZ (C.) & HUERTA (M.), 2001.-** Prevalencia de parasitosis intestinales en niños de zonas urbanas del estado de Colima, México. *Bol Méd Hosp Inf México*, 58: 234-239.
- DEN HARTOG (J.), ROSENBAUM (L.), WOOD (Z.), BURT (D.) & PETRI (W.A.Jr), 2013.-** Diagnosis of multiple enteric protozoan infections by enzyme-linked immunosorbent assay in the Guatemalan highlands. *Am J Trop Med Hyg*, 88:167-171.
- DIAMOND (L.S.) & CLARK (C.G.), 1993.-** A redescription of *Entamoeba histolytica* Schaudinn, 1903 (Emended Walker, 1911) separating it from *Entamoeba dispar* Brumpt, 1925. *J Eukaryot Microbiol*, 40: 340-344.
- DÍAZ (E.), MONDRAGÓN (J.), RAMÍREZ (E.) & BERNAL (R.), 2003.-** Epidemiology and control of intestinal parasites with nitazoxanide in children in Mexico. *Am J Trop Med Hyg*, 68: 384-385.
- DUARTE (Z.), MORERA (P.) & VUONG (P.N.), 1991.-** Abdominal angiostrongyliasis in Nicaragua: a clinico-pathological study on a series of 12 cases reports. *Ann Parasitol Hum Comp*, 66: 259-262.
- DUFFAU (T.G.), 1997.-** Observaciones adicionales sobre estadística en el programa Epi Info 6.0. *Rev Chilena Pediatr*, 6: 44-47.

DUFFY (T.L.), MONTENEGRO-BETHANCOURT (G.), SOLOMONS (N.W.), BELOSEVIC (M.) & CLANDININ (M.T.), 2013.- Prevalence of giardiasis in children attending semi-urban daycare centres in Guatemala and comparison of 3 giardia detection tests. *J Health Popul Nutr*, 31: 290-293.

E

EL-NOFELY (A.) & SHAALAN A.), 1999.- Effect of *Ascaris* infection on the nutritional status and IQ of children. *Int J Anthropol*, 14: 55-59.

ENRÍQUEZ (F.J.), ÁVILA (C.R.), SANTOS (J.I.), TANAKA-KIDO (J.), VALLEJO (O.) & STERLING (C.R.), 1997.- *Cryptosporidium* infection in mexican children: clinical, nutritional, enteropathogenic, and diagnostic evaluations. *Am J Trop Med Hyg*, 56: 254-257.

ERTUG (S.), KARAKAS (S.), OKYA (Y.), ERGIN (F.) & ONCU (S.), 2007.- The effect of *Blastocystis hominis* on the growth status of children. *Med Sci Monitor*, 13: 40-43.

ESCOBEDO (A.A.), CAÑETE (R.), NÚÑEZ (F.A.), 2007.- Intestinal protozoan and helminth infections in the Municipality San Juan y Martínez, Pinar del Rio, Cuba. *Trop Doct*, 37: 236-238.

ESCOBEDO (A.A.), CAÑETE (R.) & NÚÑEZ (F.A.), 2008.- Prevalence, risk factors and clinical features associated with intestinal parasitic infections in children from San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba. *W Indian Med J*, 57: 377-382.

ESCOBEDO (A.A.), ALMIRALL (P.), ROBERTSON (L.J.), FRANCO (R.M.B.), HANEVIK (K.), MORCH (K.) & CIMERMAN (S.), 2010.- Giardiasis: the ever-present threat of a neglected disease. *Infect Disord Drug Targets*, 10: 329-348.

ESPINOSA-CANTELLANO (M.) & MARTÍNEZ-PALOMO (A.), 2000.- Pathogenesis of intestinal amebiasis: from molecules to disease. *Clin Microbiol Rev*, 13: 318-331.

ESPINOZA (L.M.), SOTO (R.J.) & ALGER (J.), 1999.- Eosinofilia asociada a helmintiasis en niños. *Rev Mexicana Patol Cl*, 46: 79-85.

F

FAULKNER (C.T.), BORREGO (B.), LOGAN (M.H.), NEW (J.C.) & PATTON (S.), 2003.- Prevalence of endoparasitic infection in children and its relation with cholera prevention efforts in Mexico. *Pan Am J Publ Health*, 14: 31-41.

- FAYER (R.), 2010.-** Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Exp Parasitol*, 124: 90-97.
- FOTEDAR (R.), STARK (D.), BEEBE (N.), MARRIOTT (D.), ELLIS (J.) & HARKNESS (J.), 2007a.-** Laboratory diagnostic techniques for *Entamoeba* species. *Clin Microbiol Rev*, 20: 511-532.
- FOTEDAR (R.), STARK (D.), BEEBE (N.), MARRIOTT (D.), ELLIS (J.) & HARKNESS (J.), 2007b.-** PCR detection of *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, and *Entamoeba moshkovskii* in stool samples from Sydney, Australia. *J Clin Microbiol*, 45: 1035-1037.
- FOTEDAR (R.), STARK (D.), BEEBE (N.), MARRIOTT (D.), ELLIS (J.) & HARKNESS (J.), 2008.-** *Entamoeba moshkovskii* infection in Sydney, Australia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 27: 133-137.

G

- GÓMEZ (M.), ORIHUELA DE LA CAL (J.L.) & ORIHUELA DE LA CAL (M.E.), 1999.-** Parasitismo intestinal en círculos infantiles. *Rev Cubana Med Gen Integ*, 15: 266-269.
- GOMILA (B.), TOLEDO (R.) & ESTEBAN (J.G.), 2011.-** Amebas intestinales no patógenas: una visión clínicoanalítica. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 29: 20-28.
- GOZALBO (M.), 2012.-** *Estudio epidemiológico de las parasitosis intestinales en población infantil del Departamento de Managua (Nicaragua)*. Tesis Doctoral, Facultat de Farmacia, Universitat de València, 234 pp.
- GUERRERO (T.A.), ROBERT (L.), RUÍZ (A.L.), URIBARREN (T.), MARTÍNEZ (J.F.), DÍAZ (A.) & TAY (J.), 2007.-** Parasitosis intestinales en alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria de la Universidad Autónoma de México y su relación con el rendimiento escolar. *Rev Fac Med UNAM*, 50: 107-109.
- GUEVARA (Y.), DE HARO (I.), CABRERA (M.), GARCÍA DE LA TORRE (G.) & SALAZAR (P.M.), 2003.-** Enteroparasitosis en poblaciones indígenas y mestizos de la Sierra de Nayarit, México. *Parasitol Latinoam*, 58: 30-34.

H

- HALL (D.M.B.), 1995.-** Monitoring children's growth. *BMJ*, 311: 583-584.

- HALL (A.), HEWITT (G.), TUFFREY (V.) & DE SILVA (N.), 2008.-** A review and meta-analysis of the impact of intestinal worms on child growth and nutrition. *Matern Child Nutr*, 4 (Suppl 1): 118-236.
- HERNÁNDEZ-CHAVARRÍA (F.) & MATAMOROS-MADRIGAL (M.F.), 2005.-** Parásitos intestinales en una comunidad Amerindia, Costa Rica. *Parasitol Latinoam*, 60: 182-185.
- HERNANDEZ SAPIERI (R.), FERNANDEZ COLLADO (C.) & BAPTISTA LUCIO (P.), 2003.-** *Metodología de la Investigación*. 3ª Edición, México.
- HOLLAND (C.V.), CROMPTON (D.W.), TAREN (D.L.), NESHEIM (M.C.), SANJUR (D.) BARBEU (I.) & TUCKER (K.), 1987.-** *Ascaris lumbricoides* infection in pre-school children from Chiriqui Province, Panama. *Parasitology*, 95: 615-622.
- HOLLAND (C.V.), TAREN (D.L.), CROMPTON (D.W.T.), NEISHEIM (M.C.), SANJUR (D.), BARBEAU (I.), TUCKER (K.), TIFFANY (J.) & RIVERA (G.), 1988.-** Intestinal helminthiasis in relation to the socioeconomic environment of Panamanian children. *Soc Sci Med*, 26: 209-213.
- HOTEZ (P.J.) & YAMEY (G.), 2009.-** The evolving scope of PLoS Neglected Tropical Diseases. *PLoS Negl Trop Dis*, 3: e379.
- HOTEZ (P.J.), BROOKER (S.), BETHONY (J.M.), BOTTAZI (M.E.), LOUKAS (A.) & XIAO (S.), 2004.-** Hookworm infection (review article). *N Engl J Med*, 351: 799-807.
- HOTEZ (P.J.), FENWICK (A.), SAVIOLI (L.) & MOLYNEUX (D.H.), 2009.-** Rescuing the bottom billion through control of neglected tropical diseases. *Lancet*, 373: 1570-1575.

I

- INEC, 2005a.-** *VIII Censo de Población y IV de Vivienda. Cifras oficiales. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.* Gobierno de Nicaragua, 41pp.
- INEC, 2005b.-** *VIII Censo de Población y IV de Vivienda. Cifras Municipales, Nicaragua. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.* Gobierno de Nicaragua, 108pp.
- INIDE, 2005.-** *Perfil y características de los pobres en Nicaragua, 2005; encuesta de hogares sobre medición de nivel de vida 2005. Programa MECOVI (Mejoramiento de*

las Condiciones de Vida). Instituto Nacional de Información de Desarrollo. Nicaragua.

J

JENSEN (L.A.), MARLIN (J.W.), DYCK (D.D.) & LAUBACH (H.E.), 2009 a.- Prevalence of multi-gastrointestinal infection with helminth, protozoan and *Campylobacter* spp. in Guatemalan children. *J Infec Dev Countr*, 3: 229-234.

JENSEN (L.A.), MARLIN (J.W.), DYCK (D.D.) & LAUBACH (H.E.), 2009 b.- Effect of tourism and trade on intestinal parasitic infections in Guatemala. *J Community Health*, 34: 98-101.

JIMENEZ-BALDERAS (F.J.), CAMARGO-CORONEL (A.), GARGIA-JAIMES (J.), ZONANA-NACACH (A.), ALCANTARA-ANGUIANOI (I.), CARRILLO-BECERRIL (L.), TAPIA-ROMERO (R.), GONZÁLEZ (T.S.), VILLALOBOS-GÓMEZ (F.), MARTINEZ-HERNÁNDEZ (S.), VENTURA-JUAREZ (J.), JIMENEZ-BALDERAS (E.A.), MÉNDEZ-SAMPERIO (P.) & DE LA ROSA-ARANA (J.L.), 2012.- A study on parasites in Mexican rheumatic disease patients. *J Egypt Soc Parasitol*, 42: 271-280.

JIMENEZ-GONZÁLEZ (D.E.), MARTINEZ-FLORES (W.A.), REYES-GORDILLO (J.), RAMIREZ-MIRANDA (M.E.), ARROYO-ESCALANTE (S.), ROMERO-VALDOVINOS (M.), STARK (D.), SOUZA-SALDIVAR (V.), MARTINEZ-HERNÁNDEZ (F.), FLISSER (A.), OLIVO-DIAZ (A.) & MARAVILLA (P.), 2012.- *Blastocystis* infection is associated with irritable bowel syndrome in a Mexican patient population. *Parasitol Res*, 110: 1269-1275.

JONES (K.E.), PATEL (N.G.), LEVY (M.A.), STOREYGARD (A.), BALK (D.), GITTLEMAN (J.L.) & DASAK (P.), 2008.- Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451: 990-994.

K

KAMINSKY (R.G.), 1991.- Parasitism and diarrhea in children from two rural communities and marginal barrio in Honduras. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 85: 70-73.

KAMINSKY (R.G.), 2002.- Actualización estadística sobre parasitismo intestinal. Resultados de laboratorio, Hospital Escuela, Honduras. *Rev Méd Hondur*, 70: 57-69.

KAMINSKY (R.G.), FLORES (R.), ALBERTO (S.) & MILLA (V.), 1998.- Prevalencia de parasitismo intestinal en diferentes poblaciones de Honduras. *Rev Méd Hondur*, 66: 62-70.

KNIGHT (W.B.), HIATT (R.A.), CLINE (B.L.) & RITCHIE (L.S.), 1976.- A modification of the formol-ether concentration technique for increased sensitivity in detecting *Schistosoma mansoni* eggs. *Am J Trop Med Hyg*, 55: 818-823.

L

LAMMIE (P.J.), FENWICK (A.), UTZINGER (J.), 2006.- A blueprint for success: integration of neglected tropical disease control programmes. *Trends Parasitol*, 22: 313-21.

LAVIN (J.), PÉREZ (A.), FINLAY (C.M.) & SARRACENT (J.), 2008.- Parasitismo intestinal en una cohorte de escolares en 2 municipios de Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Med Trop*, 60: 37-80.

LEBBAD (M.), ANKARKLEV (J.), TELLEZ (A.), LEIVA (B.), ANDERSON (J.O.) & SVÄRD (S.), 2008.- Dominance of *Giardia* assemblage B in León, Nicaragua. *Acta Trop*, 106: 44-53.

LEIVA (B.), LEBBAD (M.), WINIECKA-KRUSNELL (J.), ALTAMIRANO (I.), TELLEZ (A.) & LINDER (E.), 2006.- Overdiagnosis of *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* in Nicaragua: A microscopic, triade parasite panel and PCR Study. *Arch Med Res*, 37: 529-534.

LINDO (J.F.), DUBON (J.M.), AGER (A.L.), DE GOURVILLE (E.M.), SOLOGABRIELE (H.), KLASKALA (W.I.), BAUM (M.K.) & PALMER (C.J.), 1998.- Intestinal parasitic infections in human immunodeficiency virus (HIV)-positive and HIV-negative individuals in San Pedro Sula, Honduras. *Am J Trop Med Hyg*, 58: 431-435.

LÓPEZ CRUZ (S.), SALAZAR (L.), URROZ (L.) & ANDERSON (M.), 1991.- Certeza diagnostica de amebiasis intestinal en Managua. *Rev Cubana Med Trop*, 43: 80-84.

LÓPEZ-SÁEZ (J.A.) & PÉREZ-SOTO (J.), 2010.- Etnobotánica medicinal y parasitosis intestinales en la Isla de Ometepe, Nicaragua. *Polibotanica*, 30: 137-161.

M

- MARTÍNEZ (A.) & JUSTINIANI (N.E.), 1999.-** Incidencia de parasitosis intestinales en pacientes pediátricos hematológicos de 1 a 15 años de edad. *Alergia México*, 46: 26-29.
- MATHIS (A.), WEBER (R.) & DEPLAZES (P.), 2005.-** Zoonotic potential of the Microsporidia. *Clin Microbiol Rev*, 18: 423-445.
- MAYOR (A.M.), SÁNCHEZ (M.L.), PÉREZ (N.) & GÓMEZ (C.), 2000.-** El laboratorio en la investigación-acción de la comunidad. *Rev Cubana Hig Epidemiol*, 38: 17-23.
- MENDOZA (D.), NÚÑEZ (F.A.), ESCOBEDO (A.), PELAYO (L.), FERNÁNDEZ (M.), TORRES (D.) & CORDOVÍ (R.A.), 2001.-** Parasitosis intestinales en 4 círculos infantiles de San Miguel del Padrón, Ciudad de La Habana, 1998. *Acta Cubana Med Trop*, 53: 189-193.
- MICHAEL (E.), BUNDY (D.A.P.), HALL (A.), SAVIOLI (L.) & MONTRESOR (A.), 1997.-** This wormy world: Fifty years on- The challenge of controlling common helminthiasis of humans today. *Parasitol Today*, 13: poster in part II.
- MIGUEL (E.) & KREMER (M.), 2004.-** Worms: identifying impacts on education and health in the presence of treatment externalities. *Econometrica*, 72: 159-217.
- MILLER (K.), DURÁN-PINALES (C.), CRUZ-LÓPEZ (A.), MORALES-LECHUGA (L.), TAREN (D.) & ENRÍQUEZ (F.J.), 1994.-** *Cryptosporidium parvum* in children with diarrhea in Mexico. *Am J Trop Med Hyg*, 51: 322-325.
- MONIS (P.T.), CACCIO (S.M.) & THOMPSON (R.C.A.), 2009.-** Variation in *Giardia*: towards a taxonomic revision of the genus. *Trends Parasitol*, 25: 93-100.
- MORALES-ESPINOZA (E.M.), SÁNCHEZ-PÉREZ (H.J.), GARCÍA-GIL (M.M.), VARGAS-MORALES (G.), MÉNDEZ-SÁNCHEZ (J.D.) & PÉREZ-RAMÍREZ (M.), 2003.-** Intestinal parasites in children, in highly deprived areas in the border region of Chiapas, Mexico. *Salud Públ México*, 45: 379-388.
- MORAN (M.), GUZMAN (J.), ROPARS (A.), McDONALD (A.), JAMESON (N.), OMUNE (B.), RYAN (S.) & WU (L.), 2009a.-** Neglected disease research and development: how much are we really spending? *PLoS Med*, 6: e30.
- MORAN (M.), GUZMAN (J.), HENDERSON (K.), ROPARS (A.), McDONALD (A.), McSHERRY (L.), RYAN (S.) & WU (L.), 2009b.-** *Neglected disease research and development: new time, new trends*. Sydney: The George Institute for International Health.

MUÑOZ-ANTOLÍ (C.), PAVÓN (A.), MARCILLA (A.), TOLEDO (R.) & ESTEBAN (J.G.), 2011.- Prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* in schoolchildren from Departamento of Río San Juan. *Trop Biomed*, 28:40-47.

N

NÚÑEZ (F.A.), LOPEZ (J.L.), DE LA CRUZ (A.M.) & FINLAY (C.M.), 2003a.- Factores de riesgo de la infección por *Giardia intestinalis* en niños de guarderías infantiles de Ciudad de La Habana, Cuba. *Cuad Saude Publ*, 19: 677-682.

NÚÑEZ (F.A.), GONZÁLEZ (M.O.), BRAVO (J.R.), ESCOBEDO (A.) & GONZÁLEZ (I.), 2003b.- Parasitosis intestinalis en niños ingresados en el Hospital Universitario Pediátrico del Cerro, La Habana, Cuba. *Rev Cubana Med Trop*, 55: 19-26.

NÚÑEZ (F.A.), GONZÁLEZ (M.O.), GONZÁLEZ (I.), ESCOBEDO (A.) & CORDOVÍ (R.A.), 2003c.- Intestinal coccidian in cuba pediatric patients with diarrhea. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 98: 539-542.

O

OBERHELMAN (R.A.), GUERRERO (E.S.), FERNANDEZ (M.L.), SILIO (M.), MERCADO (D.), COMISKEV (N.), IHENACHO (G.) & MERA (R.), 1998.- Correlations between intestinal parasitosis, physical growth, and psicomotor development among infants and children from rural Nicaragua. *Am J Trop Med Hyg*, 58: 470-475.

OBERHELMAN (R.A.), GUERRERO (E.S.), MERCADO (D.), FERNANDEZ (M.L.) & MERA (R.), 1999.- Observations on the impact of breast-feeding and of intestinal helminthiasis on a rapid agglutination assay for fecal lactoferrin in Nicaraguan children with diarrhea. *Pediatr Infect Dis J*, 18: 944-946.

ORTEGO RAUL (E.) & SECOTARO (R.C.), 2005.- *Curso de Bioestadística básica para médicos asistenciales*. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza Argentina.

P

PANIAGUA (G.L.), MONROY (E.), GARCÍA-GONZÁLEZ (O.), ALONSO (J.), NEGRETE (E.) & VACA (S.), 2007.- Two o more enteropathogen are associated with diarrhoea in Mexican children. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 6: 17-24.

PAPE (J.W.), LEVINE (E.), BEAULIEU (M.E.), MARSHALL (F.), VERDIER (R.) & JOHNSON (W.D.), 1987.- Cryptosporidiosis in Haitian children. *Am J Trop Med Hyg*, 36: 333-337.

PULLAN (R.L.) & BROOKER (S.J.), 2012.- The global limits and population risk of soil-transmitted helminth infections in 2010. *Parasit Vectors*, 5: 81.

Q

QUIHUI (L.), VALENCIA (M.E.), CROMPTON (D.W.T.), PHILLIPS (S.), HAGAN (P.), MORALES (G.) & DÍAZ-CAMACHO (S.P.), 2006.- Role of the employment status and education of mothers in the prevalence of intestinal parasitic infections in Mexican rural schoolchildren. *BMC Public Health*, 6: 225-232.

R

RAMÍREZ (E.), 2002.- Evaluación del programa de control de calidad del diagnóstico coproparasitológico en Ciudad de La Habana, Cuba, 1994-2000. *Rev Fac Nac Salud Públ*, 20: 69-74.

RAMOS (F.), MORÁN (P.), GONZÁLEZ (E.), GARCÍA (G.), RAMIRO (M.), GÓMEZ (A.), GARCÍA DE LEÓN (M.C.), MELENDRO (E.I.), VALADEZ (A.) & XIMÉNEZ (C.), 2005.- High prevalence rate of *Entamoeba histolytica* asymptomatic infection in a rural mexican community. *Am Soc Trop Med Hyg*, 73: 87-91.

REINTHALER (F.F.), LINCK (G.), KLEM (G.), MASCHER (F.) & SIXL (W.), 1988.- Intestinal parasites in children with diarrhea in El Salvador. *Geogr Med* 18: 175-180.

REYES (L.), MARÍN (R.), CATARINELLA (G.), VARGAS (A.), VALENCIANO (E.), ALBERTAZZI (C.), NOVIGRODT (R.) & CHINCHILLA (M.), 1987.- Parasitosis intestinal en niños en guarderías de San José, Costa Rica. *Rev Costarricense Cienc Méd*, 8: 123-128.

RIVERO (Z.), BRACHO (A.), CALCHI (M.), DÍAZ (I.), ELLEN (A.), MALDONADO (A.), CHOURIO (G.), ARRÁIZ (N.) & CORZO (G.), 2009.- Detección y diferenciación de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* mediante reacción en cadena de la polimerasa en individuos de una comunidad del Estado Zulia, Venezuela. *Cuad Saúde Públ*, 25:151-159.

- ROBERTSON (L.J.), CROMPTON (D.W.T.), WALTERS (D.E.), NESHEIM (M.C.), SANJUR (D.) & WALSH (E.A.), 1989.-** Soil-transmitted helminth infection in school children from Cocle Province, Republic of Panama. *Parasitology*, 99: 287-292.
- RODRÍGUEZ-GUZMÁN (L.M.), HERNÁNDEZ-JERÓNIMO (E.J) & RODRÍGUEZ-GARCÍA (R.), 2000.-** Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. *Rev Mexicana Pediatr*, 67: 117-122.
- RODRÍGUEZ ALARCÓN (R.S.), AMATO NETO (V.), GAKIYA (E.) & BEZERRA (R.C.), 2007.-** Observações on *Blastocystis hominis* and *Cyclospora cayetanensis* in routine parasitological examinations. *Rev Soc Brasileira Med Trop*, 40: 253-255.
- RODRÍGUEZ (E.), MATEOS (B.), GONZÁLEZ (J.C.), AGUILAR (Y.M.), ALARCÓN (E.), MENDOZA (A.A.), MIER (M.), MORA (M.A.) & BERNAL (R.R.), 2008.-** Transición parasitaria a *Blastocystis hominis* en niños de la zona centro del estado de Guerrero, México. *Parasitol Latinoam* 63: 20-28.
- ROJAS (C.L.), ANGEL NUÑEZ (C.F.), AGUIAR (P.H.), SILVA AYÇAGUER (C.L.), ALVAREZ (D.), MARTINEZ (R.), CABRERA (M.), CORDOVI (R.) & KOURI (C.G.), 2012.-** Second national survey of intestinal parasitic infections in Cuba, 2009. *Rev Cubana Med Trop*, 64: 15-21.
- ROSEWELL (A.), ROBLETO (G.), RODRÍGUEZ (G.), BARRAGNE-BIGOT (P.), AMADOR (J.J.) & ALDIGHIERI (S.), 2010.-** Soil- transmitted helminth infection and urbanization in 880 primary school children in Nicaragua, 2005. *Trop Doct*, 40: 141-143.

S

- SÁNCHEZ DE LA BARQUERA (M.A.) & MIRAMONTES (M.), 2011.-** Parasitosis intestinales en 14 comunidades rurales del altiplano de México. *Rev Mexicana Patol Clin*, 58: 16-25.
- SÁNCHEZ-VEGA (J.T.), TAY-ZAVALA (J.), ROBERT-GUERRERO (L.), ROMERO-CABELLO (R.), RUÍZ-SANCHEZ (D.) & RIVAS-GARCÍA (C), 2000.-** Frecuencia de parasitosis intestinalis en asentamientos humanos irregulares. *Rev Fac Med México*, 43: 80-83.
- SCHUSTER (F.L.) & RAMIREZ-AVILA (L.), 2008.-** Current world status of *Balantidium coli*. *Clin Microbiol Rev*, 21: 626-638.

- SERRANO-FRAGO (E.) & CANTILLO-ARRIETA (A.), 2001.-** Las parasitosis intestinales más frecuentes en la población infantil del área de salud de San Ramón de Alajuela. *Acta Méd Costarricense*, 43: 114-118.
- SIMEON (D.T.), GRANTHAM-McGREGOR (S.M.), CALLENDER (J.E.) & WONG (M.S.), 1995.-** Treatment of *Trichuris trichiura* infection improves growth, spelling scores and school attendance in some children. *J Nutr*, 125: 1875-1883.
- SMITH (H.M.), KAMINSKY (R.G.), NIWAS (S.), SOTO (R.J.) & JOLLY (P.E.), 2001.-** Prevalence and intensity of infections of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* and associated socio- demographic variables in four rural Honduran communities. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 96: 303-314.
- STARK (D.), VAN HAL (S.), FOTEDAR (R.), BUTCHER (A.), MARRIOTT (D.), ELLIS (J.) & HARKNESS (J.), 2008.-** Comparison of stool antigen detection kits to PCR for diagnosis of amebiasis. *J Clin Microbiol*, 46: 1678-81.
- STENSVOLD (C.R.), SURESH (G.) & TAN (S.W.K.), 2007.-** Terminology for *Blastocystis* subtypes – a consensus. *Trends Parasitol*, 23: 93-96.
- STEPHENSON (L.S.), 1994.-** Helminth parasites, a major factor in malnutrition. *World Health Forum*, 15: 169-172.
- STEPHENSON (L.S.), LATHAM (M.C.) & OTTESEN (E.A.), 2000.-** Malnutrition and parasitic helminth infection. *Parasitology*, 121: S23-S38.

T

- TARLETON (J.L.), HAQUE (R.), MONDAL (D.), SHU (J.), FARR (B.M.), PETRI (J.W.A.), 2006.-** Cognitive effects of diarrhea, malnutrition, and *Entamoeba histolytica* infection on school age children in Dhaka, Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg*, 74: 475-481.
- TAYLOR-ROBINSON (D.C.), JONES (A.P.) & GARNER (P.), 2007.-** Deworming drugs for treating soil-transmitted intestinal worms in children: effects on growth and school performance. *Cochrane Database Syst Rev*, CD000371.
- TELLEZ (A.), CORTEZ RUIZ (L.), AUST KETTIS (A.), HULDT (G.), HONSSON (J.) & SCHRODER (H.), 1992.-** Amebiasis in Nicaragua: class specific serum antibody responses. *Arch Med Res*, 23: 261-264.
- TELLEZ (A.), MORALES (W.), RIVERA (T.), MEYER (E.), LEIVA (B.) & LINDER (E.), 1997.-** Prevalence of intestinal parasites in the human population of León, Nicaragua. *Acta Trop*, 66: 119-125.

TELLEZ (A.), WINIECKA-KRUSNELL (J.), PANIAGUA (M.) & LINDER (E.), 2003.- Antibodies in mother's protect children against giardiasis. *Scand J Infect Dis*, 35: 322-325.

TELLEZ (A.), PALM (D.), WEILAND (M.), NIECKA-KRUSNELL (J.), LINDER (E.) & SVARD (S.), 2005.- Secretory antibodies against *Giardia intestinalis* in lactating Nicaraguan women. *Parasite Immunol*, 27: 163-169.

TRAUB (R.J.), ROBERTSON (I.D.), IRWIN (P.), MENCKE (N.) & ANDREW THOMPSON (R.C.), 2004.- The prevalence, intensities and risk factors associated with geohelminth infection in tea-growing communities of Assam, India. *Trop Med Int Health*, 9: 688-701.

V

VENKATACHALAM (P.S.) & PATWARDHAN (V.N.), 1953.- The role of *Ascaris lumbricoides* in the nutrition of the host: effect of ascariasis on digestion of protein. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 47: 169-170.

W

WÖRDEMANN (M.), POLMAN (K.), MENOCA (L.), JUNCO (R.), COLLADO (A.M.), NÚÑEZ (F.A.), CORDOVI (R.A.), RUIZ (A.), PELAYO (L.), BONET (M.), ROJAS (L.) & GRYSEELS (B.), 2006.- Prevalence and risk factors of intestinal parasites in Cuban children. *Trop Med Int Health*, 12: 1813-1820.

WÖRDEMANN (M.), JUNCO (R.), MENOCA (L.), COLLADO (A.M.), RUIZ (A.), CORDOVI (R.), ATENCIO (I.), ESCOBEDO (A.), ROJAS (L.), GRYSEELS (B.), BONET (M.) & POLMAN (K.), 2008.- Association of atopy, asthma, allergic rhinoconjunctivitis, atopic dermatitis and intestinal helminthes infection in Cuban children. *Trop Med Int Health*, 13: 180-186.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1991.- *Basic laboratory methods in medical Parasitology*. World Health Organization, Geneva.

X

XIMENEZ (C.), MORAN (P.), ROJAS (L.), VALADEZ (A.), GOMEZ (A.), RAMIRO (M.), CERRITOS (R.), GONZALEZ (E.), HERNANDEZ (E.) & OSWALDO (P.), 2011.- Novelties on amoebiasis: a neglected tropical disease. *J Glob Infect Dis*, 3: 166-174.

Z

ZUÑIGA (V.C.), 2004.- Evaluación de la situación epidemiológica de las geohelmintiasis en Honduras después de varias intervenciones de desparasitación dirigidas a escolares entre el 2001 y el 2003. Secretaria de Salud de Honduras. Informe de Evaluación Nacional del Programa.