

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS**  
**INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE**  
**DIAGNOSTICO E INVESTIGACION EN SALUD**



**“FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE ENTEROPARASITOS EN**  
**OCHO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ”**

**Tesis de grado para obtener el Título de especialidad en Diagnostico de Laboratorio**  
**en Salud “Mención Parasitología”**

**POR: Lic. María del Rosario Chávez Padilla**

**La Paz – Bolivia**  
**2020**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS**  
**INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE**  
**DIAGNOSTICO E INVESTIGACION EN SALUD**



**“FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE ENTEROPARASITOS EN**  
**OCHO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ”**

**Tesis de grado para obtener el Título de especialidad en Diagnostico de Laboratorio**  
**en Salud “Mención Parasitología”**

**POR:** Lic. María del Rosario Chávez Padilla

**ASESORA:** Dra. María Luz Soto Sánchez M. Sc

**CO - ASESOR:** Dr. Efraín Salamanca Capusiri M. Sc.

**La Paz – Bolivia**  
**2020**

## **DEDICATORIA**

### *A la memoria de mi querida Abuela María Padilla*

Por su amor incondicional y guía continúa en esta vida,  
a pesar que está en un mejor lugar, siempre está en mis  
pensamientos brindándome fuerza para seguir adelante.

### *A mi madre Rosario Padilla*

Por su apoyo y sacrificio constante, animándome a seguir  
adelante con su comprensión y amor.

A mis hermanos y amistades por su motivación.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Gracias a mi Asesora Dra. Maria Luz Soto por el apoyo brindado, por transmitirme sus conocimientos en la formación durante la especialidad, por su apoyo técnico científico.

Gracias a mi Asesor Dr. Efraín Salamanca por creer en mí y haberme brindado la oportunidad de desarrollar mi tesis de especialidad y por todo el apoyo y facilidades, por darme la oportunidad de crecer y aprender cosas nuevas.

A la Fundación SUYANA por la confianza depositada al elegir a nuestro Instituto SELADIS, al realizar la compra de servicios y así aportar con datos importantes para la elaboración de este trabajo..

Al Instituto SELADIS, a la cabeza de la Dr. Luis Fernando Sosa por haberme dado un gran aporte en mi formación profesional.

A los tribunales Dra. Esther Ninoska Flores Ph.D. , Dr. José Santalla Vargas y Dra. Claudia Condo Montero M. Sc , por el enriquecimiento a este trabajo.

A mis colegas y amigos, Dr. Vladimir Feraudy y Dra. Maria Esther Chuquimia por compartir gratos momentos y contratiempos en la realización de este trabajo.

A mis compañeros de residencia y grandes amigos; Zeyka Orellana, Silvana Magueño, Marianela Churqui, Sergio Cabrera, Tatiana Altamirano, Jheny Humerez, Wilma Machaca, Juan Carlos Valencia, Cecilia Deheza por su amistad en el tiempo compartido.

A mis amigos queridos y estimados Claudia Baldibiezo, Carlos Lemus, Lucy Apaza, Wendy Monroy, Elia Mendoza, Gabriela Choque, Gabriela Bravo, Kathy Flores, Silvana Magueño y aquellas personas que creyeron en mí. A Dra. Danitza Romero y Dr. Oscar Cardenas por la ayuda en el uso de sistema software SPSS.

A Dra. Vianca Pacheco Sánchez, Dr. Oscar Torrico y Dra. Mery Illanes por la comprensión laboral y apoyo prestado mientras realizaba mi trabajo.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. ENTEROPARASITOSIS O PARASITOSIS INTESTINALES.....	2
2.1.1 PROTOZOARIOS.....	2
2.1.2 HELMINTOS.....	3
2.2. ENTEROPARASITOS.....	4
2.2.1. <i>Giardia lamblia</i> .....	4
a) TAXONOMIA.....	5
b) MORFOLOGIA.....	5
c) CICLO BIOLÓGICO.....	7
d) PATOGENIA.....	9
e) MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	9
2.2.2. <i>Chilomastix mesnili</i> .....	9
a) TAXONOMIA.....	10
b) MORFOLOGIA.....	10
c) CICLO BIOLÓGICO.....	11
2.2.3. <i>Amebas</i> .....	12
a) TAXONOMIA.....	12
b) MORFOLOGIA.....	13
1. <i>Entamoeba histolytica</i> .....	13
2. <i>Entamoeba coli</i> .....	15
3. <i>Entamoeba hartmani</i> .....	15
4. <i>Entamoeba polecki</i> .....	16
5. <i>Endolimax nana</i> .....	17
6. <i>Iodamoeba buschtlii</i> .....	17
c) CICLO BIOLÓGICO.....	18
1. <i>Entamoeba histolytica</i> .....	18
2. <i>Entamoeba coli</i> .....	19
3. <i>Entamoeba hartmani</i> .....	20
4. <i>Entamoeba polecki</i> .....	20
5. <i>Endolimax nana</i> .....	21
6. <i>Iodamoeba buschtlii</i> .....	21

d) PATOGENIA <i>Entamoeba histolytica</i> .....	22
e) MANIFESTACIONES CLINICAS.....	22
2.2.4. <i>Blastocystis Hominis</i> .....	22
a) TAXONOMIA.....	23
b) MORFOLOGIA.....	23
c) CICLO BIOLÓGICO.....	24
2.2.5. <i>Hymenolepis nana</i> .....	25
a) TAXONOMIA.....	25
b) MORFOLOGIA.....	26
c) CICLO BIOLÓGICO.....	27
d) PATOGENIA.....	29
e) MANIFESTACIONES CLINICAS.....	29
2.2.6. <i>Ascaris lumbricoides</i> .....	29
a) TAXONOMIA.....	29
b) MORFOLOGIA.....	29
c) CICLO BIOLÓGICO.....	31
d) PATOGENIA.....	33
e) MANIFESTACIONES CLINICAS.....	33
2.2.7. <i>Trichuris trichiura</i> .....	33
a) TAXONOMIA.....	34
b) MORFOLOGIA.....	34
c) CICLO BIOLÓGICO.....	35
d) PATOGENIA.....	36
e) MANIFESTACIONES CLINICAS.....	37
2.2.8. <i>Strongyloides stercoralis</i> .....	37
a) TAXONOMIA.....	37
b) MORFOLOGIA.....	38
c) CICLO BIOLÓGICO.....	39
d) PATOGENIA.....	42
e) MANIFESTACIONES CLINICAS.....	42
2.3 ESTUDIOS DE ENTEROPARASITOSIS EN BOLIVIA.....	42
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	47
4. JUSTIFICACIÓN.....	48

5. HIPÓTESIS.....	49
6. OBJETIVOS.....	49
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	49
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	49
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
7.1 TIPO O DISEÑO DE ESTUDIO.....	50
7.2 SITIO O CONTEXTO DE ESTUDIO.....	50
7.2.1 MUNICIPIO CATACTORA.....	50
7.2.2 MUNICIPIO SANTIAGO DE MACHACA.....	50
7.2.3 MUNICIPIO COMANCHE.....	51
7.2.4 MUNICIPIO CALACOTO.....	51
7.2.5 MUNICIPIO CHARAÑA.....	51
7.2.6 MUNICIPIO MECAPACA.....	51
7.2.7 MUNICIPIO CHARAZANI.....	52
7.2.8 SAN ANDRÉS DE MACHACA.....	52
7.3 UNIVERSO Y POBLACIÓN O MUESTRA.....	53
7.4 MUESTRAS.....	54
7.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	54
7.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	54
7.4.3 GRUPO ETARIO.....	54
7.4.4 TAMAÑO DE MUESTRA.....	54
7.4.5 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS REALIZADOS (FLUJOGRAMA).....	55
7.5 MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN.....	55
7.5.1 EXAMEN DIRECTO.....	55
7.5.2 DIRECTO CON USO DE CONSERVANTE.....	57
7.6 DISEÑO METODOLOGICO.....	57
7.6.1 MATERIALES.....	57
7.6.2 REACTIVOS.....	57
7.6.3 PROCEDIMIENTO.....	57
7.6.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	59
7.6.5 ASPECTOS BIOÉTICOS.....	59
8 RESULTADOS.....	59
8.1 TAMAÑO DE MUESTRAS OBTENIDAS.....	59

8.2	DISTRIBUCIÓN POR EDAD.....	60
8.3	DISTRIBUCIÓN POR SEXO.....	61
8.4	IDENTIFICACION DE ENTEROPARÁSITOS POR MÉTODO DIRECTO.....	61
8.5	DISTRIBUCIÓN PROTOZOARIOS Y HELMINTOS DE LOS OCHO MUNICIPIOS...	62
8.6	FRECUENCIA MONOPARASITISMO Y POLIPARASITISMO EN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO.....	63
8.7	RELACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y SU DISTRIBUCIÓN POR EDAD DE HABITANTES DE LAS MUESTRAS DE LOS MUNICIPIOS.....	64
8.8	RELACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y SU DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LOS HABITANTES DE LOS MUNICIPIOS.....	67
8.9	DISTRIBUCIÓN DE <i>Giardia lamblia</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	69
8.10	DISTRIBUCIÓN DE <i>Blastocystis hominis</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	70
8.11	DISTRIBUCIÓN DE <i>Entamoeba coli</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	71
8.12	DISTRIBUCIÓN DE <i>Endolimax nana</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	72
8.13	DISTRIBUCIÓN DE <i>Iodamoeba butschlii</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	73
8.14	DISTRIBUCIÓN DE <i>Chilomastix mesnili</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	74
8.15	DISTRIBUCIÓN DE <i>Entamoeba harthmanni</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	75
8.16	DISTRIBUCIÓN DE <i>Entamoeba polecki</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	76
8.17	DISTRIBUCIÓN DE <i>Ascaris lumbricoides</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	77
8.18	DISTRIBUCIÓN DE <i>Hymenolepis nana</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	78
8.19	DISTRIBUCIÓN DE <i>Trichuris trichiura</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	79
8.20	DISTRIBUCIÓN DE <i>Strongyloides stercoralis</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	80
8.21	DISTRIBUCIÓN DE <i>Uncinaria spp.</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	81
8.22	DISTRIBUCIÓN EN UN MAPEO DE ENTEROPARÁSITOS EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA.....	82
9.	DISCUSION.....	83



10. CONCLUSIONES.....	92
11. RECOMENDACIONES.....	93
12. COSTO Y FINANCIAMIENTO.....	93
13. BIBLIOGRAFIA.....	93

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Trofozoito y quiste de <i>Giardia lamblia</i> .....	6
FIGURA 2 Ciclo biológico y transmisión de <i>Giardia lamblia</i> .....	8
FIGURA 3 Ciclo biológico de <i>Giardia lamblia</i> .....	9
FIGURA 4 Trofozoito y quiste de <i>Chilomastix mesnili</i> .....	11
FIGURA 5 Ciclo biológico y transmisión de <i>Chilomastix mesnili</i> .....	11
FIGURA 6 Ciclo biológico de <i>Chilomastix mesnili</i> .....	12
FIGURA 7 Trofozoito y quiste de <i>Entamoeba histolytica</i> .....	14
FIGURA 8 Trofozoito y quiste de <i>Entamoeba coli</i> .....	15
FIGURA 9 Trofozoito y quiste de <i>Entamoeba hartmani</i> .....	15
FIGURA 10 Trofozoito y quiste de <i>Entamoeba polecky</i> .....	16
FIGURA 11 Trofozoito y quiste de <i>Endolimax nana</i> .....	17
FIGURA 12 Trofozoito y quiste de <i>Iodamoeba buschtlii</i> .....	17
FIGURA 13 Ciclo biológico de <i>Entamoeba histolytica</i> .....	19
FIGURA 14 Ciclo biológico de <i>Entamoeba coli</i> .....	19
FIGURA 15 Ciclo biológico de <i>Entamoeba hartmani</i> .....	20
FIGURA 16 Ciclo biológico de <i>Entamoeba polecki</i> .....	20
FIGURA 17 Ciclo biológico de <i>Endolimax nana</i> .....	21
FIGURA 18 Ciclo biológico de <i>Iodamoeba buschtlii</i> .....	22
FIGURA 19 Ciclo biológico de <i>Blastocystis hominis</i> .....	25
FIGURA 20 Huevo, proglotidos y escolices <i>Hymenolepis nana</i> .....	27
FIGURA 21 Ciclo biológico de <i>Hymenolepis nana</i> .....	28
FIGURA 22 Huevo fértil e infértil de <i>Ascaris lumbricoide</i> .....	31
FIGURA 23 Ciclo biológico de <i>Ascaris lumbricoide</i> .....	33
FIGURA 24 Huevo de <i>Trichuris trichiura</i> .....	35
FIGURA 25 Ciclo biológico de <i>Trichuris trichiura</i> .....	36
FIGURA 26 Larva rabtidiforme y larva filariforme de <i>Strongyloides stercoralis</i> .....	39
FIGURA 27 Ciclo biológico de <i>Strongyloides stercoralis</i> .....	41
FIGURA 28 Frecuencia de Enteroparásitos en el piso ecológico altiplánico.....	43
FIGURA 29 Prevalencia de Enteroparásitos en el piso ecológico valluno.....	44
FIGURA 30 Frecuencia de Enteroparásitos en el piso ecológico tropical, de los llanos.....	45
FIGURA 31 Los Ocho Municipios de La Paz en estudio.....	52
FIGURA 32 Placa del método directo.....	56

FIGURA 33 Características macroscópicas de heces fecales.....	57
FIGURA 34 Preparación de placa características microscópicas.....	58
FIGURA 35 Distribución de la población en estudio según edad .....	60
FIGURA 36 Distribución por sexo.....	61
FIGURA 37 Identificación de enteroparásitos.....	61
FIGURA 38 DISTRIBUCIÓN DE PROTOZOARIOS.....	62
FIGURA 39 DISTRIBUCIÓN DE HELMINTOS.....	62
FIGURA 40 FRECUENCIAS DE POLIPARASITISMO .....	63
FIGURA 41 GRUPO ETARIO 1-10 AÑOS.....	64
FIGURA 42 GRUPO ETARIO DE 11 – 20 AÑOS.....	64
FIGURA 43 GRUPO ETARIO DE 21- 30 AÑOS.....	65
FIGURA 44 GRUPO ETARIO DE 31- 40 AÑOS.....	65
FIGURA 45 GRUPO ETARIO DE 41 - 50 AÑOS.....	65
FIGURA 46 GRUPO ETARIO DE 51 - 60 DE EDAD.....	66
FIGURA 47 GRUPO ETARIO DE 61 - 70 AÑOS.....	66
FIGURA 48 GRUPO ETARIO DE 71 - 80 AÑOS.....	66
FIGURA 49 GRUPO ETARIO DE 81 - 90 AÑOS.....	67
FIGURA 50 RELACIÓN ENTRE EDAD Y POLIPARASITISMO.....	67
FIGURA 51 RELACIÓN ENTRE SEXO Y POLIPARÁSITOS.....	68
FIGURA 52 DISTRIBUCIÓN DE <i>Giardia lamblia</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	69
FIGURA 53 DISTRIBUCIÓN DE <i>Blastocystis hominis</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	70
FIGURA 54 DISTRIBUCIÓN DE <i>Entamoeba coli</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	71
FIGURA 55 DISTRIBUCIÓN DE <i>Endolimax nana</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	72
FIGURA 56 DISTRIBUCIÓN DE <i>Iodamoeba butchlii</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	73
FIGURA 57 DISTRIBUCIÓN DE <i>Chilomastix mesnili</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	74
FIGURA 58 DISTRIBUCIÓN DE <i>Entamoeba harthmanni</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	75
FIGURA 59 DISTRIBUCIÓN DE <i>Entamoeba polecky</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	76
FIGURA 60 DISTRIBUCIÓN DE <i>Ascaris lumbricoides</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	77
FIGURA 61 DISTRIBUCIÓN DE <i>Hymenolepis nana</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	78
FIGURA 62 DISTRIBUCIÓN DE <i>Trichuris trichiura</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	79
FIGURA 63 DISTRIBUCIÓN DE <i>Strongyloides stercoralis</i> EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	80
FIGURA 64 DISTRIBUCIÓN DE UNCINARIA SPP. EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	81
FIGURA 65 DISTRIBUCIÓN DE ENTEROPARÁSITOS EN LOS OCHO MUNICIPIOS.....	82

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 Clasificación de Protozoarios.....	3
TABLA 2 Clasificación de Helmintos.....	4
TABLA 3 Ocho municipios en estudio.....	53
TABLA 4 Tamaño muestral de los municipios calculados.....	59
TABLA 5 Frecuencia de monoparasitismo y Poliparasitismo.....	63
TABLA 6 Relación entre sexo y Enteroparásitos.....	68

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 PLANILLA PARA EL REPORTE DE RESULTADO.....	98
ANEXO 2 ESTADÍSTICOS DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO SEGÚN E.....	98
ANEXO 3 DISTRIBUCIÓN POR SEXO.....	99
ANEXO 4 IDENTIFICACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS.....	100
ANEXO 5 ESTADÍSTICOS DISTRIBUCIÓN DE PROTOZOARIOS.....	101
ANEXO 6 ESTADÍSTICOS DE DISTRIBUCIÓN DE HELMINTOS.....	102
ANEXO 7 FRECUENCIAS DE POLIPARASITISMO.....	103
ANEXO 8 FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ENTEROPARÁSITOS Y GRUPO ETARIO.....	104
ANEXO 9 ESTADÍSTICOS SEXO Y POLIPARASITISMO.....	106
ANEXO 10 PROVINCIA JOSE MANUEL PANDO.....	107
ANEXO 11 PROVINCIA PACAJES.....	108
ANEXO 12 PROVINCIA MURILLO.....	109
ANEXO 13 PROVINCIA BAUTISTA SAAVEDRA.....	110
ANEXO 14 PROVINCIA INGAVI.....	111

## RESUMEN

Actualmente las Enteroparasitosis constituyen la endemia latinoamericana más olvidada en el área rural, y en nuestro país, no es diferente. Donde esta enfermedad está mejor controlada en el área urbana, a diferencia del área rural. Y la elección de una técnica adecuada, rápida y que ayude a la identificación de Enteroparásitos con un tamaño muestral grande es importante, siendo el método más utilizado en trabajo de campo, el Laboratorio de Parasitología del Instituto SELADIS identificó y determinó la presencia de Enteroparásitos mediante la técnica de Coparásitológico Directo.

Este estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia de Enteroparasitosis y su distribución en los ocho municipios del Departamento de La Paz en el periodo agosto - septiembre 2014. El estudio fue de tipo descriptivo – transversal, con un universo de 1238 muestras de heces recolectadas por el equipo de médicos de la fundación SUYANA sin fines de lucro, tales muestras fueron transportadas hacia el Instituto SELADIS. Donde las muestras fueron analizadas por método coparásitológico y encontrando una frecuencia de (89,5%) de muestras parasitadas, identificando a Protozoarios (97,2%) y Helmintos (2,8%).

Se observó monoparasitosis (31,2%) y poliparasitosis (58,3%). Obteniendo una distribución de: *Blastocystis hominis* (47.1%), *Entamoeba coli* (29.2%), *Endolimax nana* (10.7%), *Chilomastix mesnili* (6.2%), *Giardia lamblia* (3.4%), *Iodamoeba butschlii*(2.1%) , *Entamoeba hartmanni* (1.0%), *Entamoeba polecki* (0.5%), *Hymenolepis nana* (1.8%), *Ascaris lumbricoides* (0.7%), *Trichuris trichiura* (0,1%), *Strongyloides stercoralis* (0.1%), *Uncinarias* (0.1%). Con mayor frecuencia de parasitosis en edad temprana de 1 a 10 años (37.4%). Pero sin afinidad por algún sexo en específico. Y mediante los mapeos realizados se puede comprender mejor la distribución de los Enteroparásitos y su circulación en cada municipio, en cuanto a ubicación geográfica de ellos.

**Palabras clave:** Enteroparásitos, Protozoarios, Helmintos, frecuencia.

## ABSTRACT

Currently, Enteroparasitosis constitute the most forgotten Latin American endemic in rural areas, and in our country, it is no different. Where this disease is better controlled in the urban area, unlike the rural area. And the choice of an adequate and rapid technique that helps to identify Enteroparasites with a large sample size is important, being the method, most used in field work, the Parasitology Laboratory of the SELADIS Institute identified and determined the presence of Enteroparasites by means of the Direct Coproparasitological technique.

This study aimed to determine the frequency of Enteroparasitosis and its distribution in the eight municipalities of the Department of La Paz in the period August - September 2014. The study was descriptive - cross-sectional, with a universe of 1238 stool samples collected by the team of doctors from the non-profit SUYANA foundation, such samples were transported to the SELADIS Institute. Where the samples were analyzed by coproparasitological method and finding a frequency of (89.5%) of parasitized samples, identifying Protozoa (97.2%) and Helminths (2.8%).

Monoparasitosis (31.2%) and polyparasitosis (58.3%) were observed. Obtaining a distribution of: *Blastocystis hominis* (47.1%), *Entamoeba coli* (29.2%), *Endolimax nana* (10.7%), *Chilomastix mesnili* (6.2%), *Giardia lamblia* (3.4%), *Iodamoeba butschlii* (2.1%), *Entamoeba hartmanni* (1.0%), *Entamoeba polecki* (0.5%), *Hymenolepis nana* (1.8%), *Ascaris lumbricoides* (0.7%), *Trichuris trichiura* (0.1%), *Strongyloides stercoralis* (0.1%), *Uncinarias* (0.1%). With a higher frequency of parasitosis in early age 1 to 10 years (37.4%). But without an affinity for a specific sex. And through the mappings carried out, it is possible to better understand the distribution of Enteroparasites and their circulation in each municipality, in terms of their geographical location.

**Key words:** Enteroparasites, Protozoa, Helminths, frequency

## **1. INTRODUCCIÓN**

“En Bolivia existen aproximadamente 17 especies de parásitos como productores potenciales de infección intestinal humana, de los cuales cinco corresponden a protozoos y los otros 12 a helmintos” (Mollinedo y Prieto 2006). Las enfermedades parasitarias se encuentran en todos los países del tercer mundo como nuestro País. Son causas de enfermedades debilitantes, agudas y crónicas, en ocasiones mortales. Los niveles de parasitismo intestinal de la población son transmitidos por la contaminación fecal, ya sea por consumir agua o alimentos contaminados por agua residual, saneamiento básico e higiene personal inadecuados favoreciendo la diseminación de los parásitos intestinales.

El método más utilizado para la identificación de enteroparásitos es la observación microscópica directa de materia fecal con solución salina al 0,9% y Lugol, las técnicas de concentración con el Formol-Éter, Ritchie descrito en Muñoz, et al.,2008. Para un estudio de campo y para el análisis de un gran tamaño de muestras el método aconsejado coproparasitológico directo, que es una técnica que se usa para la identificación de la mayoría de los parásitos. Para resultados eficaces depende de la adecuada indicación en la recolección y preparación de la muestra, además complementando con un examen macroscópico y microscópico directo.

La prevalencia tanto de helmintos como de protozoarios en Bolivia varía de acuerdo a los pisos ecológicos; la zona andina o el altiplano, los valles, y la zona tropical o la amazonia (Mollinedo y Prieto,2006). Y a su vez la frecuencia varía de acuerdo a el área donde se encuentra: Urbana, Urbana Marginales y Área Rural.



Luego de realizar una búsqueda de literatura científica en relación a frecuencia y distribución de enteroparásitos en la zona altiplánica, son muy escasos los trabajos realizados para determinar la frecuencia y distribución de enteroparásitos que estarían circulando. Es por tal motivo que el presente trabajo tiene como objeto determinar la frecuencia de Enteroparásitosparasitosis y su distribución en los municipios de: Catacora, Santiago de Machaca, Comanche, Calacoto, Charaña, Mecapaca, Charazani y San Andrés de Machaca del Departamento de La Paz para conocer que Enteroparásitos están circulando en los mismos.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. ENTEROPARASITOSIS O PARASITOSIS INTESTINALES**

Son afecciones a nivel gastrointestinal causadas por diversidad de agentes parasitarios de protozoarios y helmintos, con manifestaciones clínicas muy heterogéneas, que pueden impactar significativamente sobre la salud y la calidad de vida de las personas en su desarrollo.

#### **2.1.1 PROTOZOARIOS**

Los protozoarios son células eucariotas simples (organismos cuyas células tienen membrana nuclear) con características del reino animal, ya que son móviles y heterótrofos. El nombre, que proviene del griego proto: primero y zoo: animal, avala la hipótesis de que son los seres vivos más antiguos, que fueron las primeras células que existieron. Debido a su tamaño pequeño y a la producción de quistes que les permiten resistir a las condiciones medioambientales adversas, muchas especies son cosmopolitas, mientras que otras son de distribución limitada. Dentro de los enteroparásitos los protozoarios entéricos se mencionan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Clasificación de Protozoarios

<b>AMEBAS</b>	<b>FLAGELADOS</b>	<b>COCCIDIOS</b>	<b>CILIADOS</b>	<b>OTROS</b>
<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Isospora belli</i>	<i>Balamtidium coli</i>	<i>Blastocystis hominis</i>
<i>Entamoeba dispar</i>	<i>Chilomastix mesnili</i>	<i>Cryptosporidium spp.</i>		<i>Microsporidium</i>
<i>Entamoeba coli</i>	<i>Dientamoeba fragilis</i>	<i>Cyclospora cayetanensis</i>		
<i>Entamoeba hartmani</i>	<i>Trichomonas hominis</i>			
<i>Entamoeba polecki</i>	<i>Enteromonas hominis</i>			
<i>Entamoeba gingivalis</i>	<i>Retortamonas intestinalis</i>			
<i>Endolimax nana</i>				
<i>Iodamoeba büschlii</i>				

**Fuente:** (Alguin, 2009)

Dentro los Enteroparásitos protozoarios considerados patógenos esta la *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia* y de patogenicidad discutida están: *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii*, *Chilomastix mesnili*, *Entamoeba hartmani* y *Blastocystis hominis*. Pero también existen protozoarios oportunistas como *Cryptosporidium spp.*, *Isospora belli*, *Cyclospora cayetanensis*, *Enterocytozoon bieneusi* y *Encephalitozoon intestinalis* (Alvarez, 2006).

### 2.1.2 HELMINTOS

Que significa gusano, se refiere a especies de cuerpo largo o blando que infestan el organismo de otras especies. Los helmintos son unos organismos pluricelulares complejos (no necesariamente microscópicos, como las *Taenias*) que tienen forma alargada y simetría bilateral. Su tamaño es mucho mayor que los parásitos protozoarios, poseen con frecuencia unas elaboradas estructuras de fijación (ganchos, ventosas, dientes o placas). Asimismo, algunos helmintos poseen un tubo digestivo, aunque ninguno de ellos presenta un sistema circulatorio.

Los helmintos se dividen en dos tipos: Nematoda (redondos, con organización interna propia de animales, pseudocelomados) y Platelmintos (planos, acelomados donde están los Cestodes y Trematodes). En la tabla 2 se observan los helmintos y su clasificación. Estos parásitos intestinales todos son patógenos, ya que, a través de diferentes mecanismos relacionados con el tipo Enteroparásitospatógeno, privan al organismo humano de nutrientes, pudiendo causar pérdida del apetito, incremento del metabolismo, lesiones en la mucosa intestinal, mala absorción intestinal por tránsito acelerado y reducción en las sales biliares.

**Tabla 2**  
Clasificación de Helmintos

<b>NEMATODOS</b>	<b>TREMATODOS</b>	<b>CESTODOS</b>
<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Taenia solium</i>
<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Fasciolopsis buski</i>	<i>Taenia saginata</i>
<i>Ancylosotma duodenale</i>	<i>Clonorchis sinensis</i>	<i>Diphylobotrium latum</i>
<i>Necátor americanus</i>	<i>Paragonimus spp.</i>	<i>Hymenolepis nana</i>
<i>Strongyloides stercoralis</i>	<i>Schistosoma mansoni</i>	<i>Hymenolepis diminuta</i>
<i>Trichostrongylus</i>	<i>Schistosoma haematobium</i>	<i>Dipylidium caninum</i>
<i>Capillaria spp.</i>	<i>Schistosoma japonicum</i>	
<i>Enterobius vermicularis</i>		

**Fuente:** Elaboración propia

Las deficientes condiciones sanitarias (ambientales, de infraestructura y educación) predisponen a un mayor riesgo de infección por helmintos y protozoarios, lo cual repercute en el estado nutricional del individuo (Alguin, 2009)

## **2.2 ENTEROPARÁSITOS**

### **2.2.1 *Giardia lamblia***

Con el nombre de Giardosis se conoce a la parasitosis, cosmopolita, producida por el protozoo flagelado *Giardia lamblia* o (*Giardia intestinalis*). Se presenta predominantemente en

niños. En la actualidad se observa un aumento en la incidencia, no solo en los países tropicales sino también en los no tropicales.

#### **a) TAXONOMIA**

**Sub-Reino:** Protozoa

**Clase:** Zoomastigophorea

**Orden:** Diplomonadida

**Familia:** Hexamitidae

**Género:** Giardia

**Especie:** *G. intestinalis o lamblia* (Lambl, 1859; Blanchard, 1888) o *G. duodenalis*.

#### **b) MORFOLOGIA**

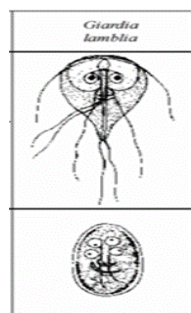
Presenta dos estadios evolutivos: una forma vegetativa, activa, unicelular, móvil llamada trofozoito y una forma de resistencia llamada quiste como se observa en la Figura 1.

El trofozoito es un flagelado amitocondriado, y si bien es anaerobio es aerotolerante. Tiene forma piriforme, simetría bilateral, con dos núcleos grandes en la región anterior que le dan el aspecto de un búho o lechuza. Pareciera que el parásito tuviese anteojos, ya que en su parte central los núcleos vesiculosos y ovalados, se visualizan unidos. Cada núcleo posee su correspondiente nucléolo, bien visibles en preparaciones coloreadas, los que están unidos entre sí por los rizoplastos que finalizan en la porción anterior del axostilo, en dos estructuras bien marcadas, puntiformes, llamados blefaroplastos. No posee mitocondrias ni se han descrito estructuras relacionadas con el metabolismo energético. Cuando se lo observa dorsalmente tiene aspecto de coma, con una cara cóncava y la otra convexa.

Mide aproximadamente 10 a 20  $\mu\text{m}$  de largo por 7 a 10  $\mu\text{m}$  de ancho. La mitad anterior de la cara ventral es cóncava y está ocupada por una cavidad en forma de ventosa, llamado disco succionario, el cual es utilizado para fijarse a la mucosa del intestino delgado, que es su hábitat preferido. La integridad de este disco, que posee numerosos microtúbulos cortos perpendiculares a su superficie, se debe a tubulinas y giardinas y está cubierta por moléculas ricas en cisteína. La parte central, y desde la región ubicada entre los núcleos, es recorrida por una barra microtubular, que a modo de columna vertebral avanza hasta la parte posterior. De este axostilo emergen los cuatro pares de flagelos que posee el parásito: un par anterior, dos centrales y uno posterior. El centro del axostilo es cruzado por dos estructuras, como si fueran dos comas: los cuerpos parabasales. El trofozoíto es móvil, con capacidad de traslación y rotación, lo que permite visualizar correctamente las estructuras descriptas.

El quiste, elemento infectante del parásito, es de forma ovalada con un diámetro mayor de aproximadamente 8 a 12  $\mu\text{m}$ . Presenta 2 a 4 núcleos bien visibles y algunas de las estructuras que posee el trofozoíto, siendo visibles los restos flagelares y el axostilo. Presenta membrana quística y puede observarse al protozoo (cistozoíto) estrechamente adosado a la pared quística ó separado de la misma, lo que da el aspecto de doble membrana.

**FIGURA 1** Trofozoito y quiste de *Giardia lamblia*



**Fuente:** Brooke, et al, 2000. Morfología de los estadios diagnósticos en los parásitos intestinales en humanos. Atlanta: US. Department of health and human services.

### c) ciclo biológico

El ciclo es monoxeno. Las formas vegetativas o trofozoítos de *G. lamblia* viven en las primeras porciones del intestino delgado, duodeno y yeyuno, donde están fijadas a las células intestinales, gracias a la poderosa ventosa que presenta. Este hecho, hace que en parasitosis intensas, gran parte de la mucosa intestinal está tapizada de trofozoítos. Estos se multiplican activamente por división binaria simetrogénica. Algunos trofozoítos son arrastrados hasta la última porción del intestino delgado, donde comienza su proceso de enquistamiento, debido a que la composición bioquímica de esta porción intestinal así lo inducen.

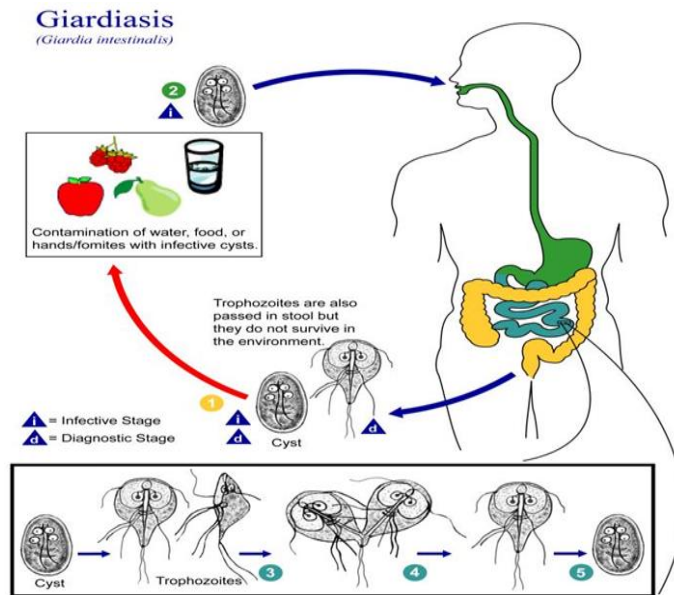
Los trofozoítos son incapaces de sintetizar colesterol, adquiriéndolos del medio, razón por la cual, al encontrarse en la primera porción del intestino delgado la provisión de moléculas de colesterol está asegurada, pero ya en la última porción del intestino delgado, al no existir colesterol, como un mecanismo de adaptación celular para la supervivencia, el trofozoíto enquistado. En primer lugar aparecen vesículas de preenquistamiento en la perifería del trofozoíto, las que serían las encargadas de secretar los mucopolisacáridos constituyentes de la pared quística. A continuación, el estadio vegetativo adopta forma ovalada y al generarse la pared queda constituido el elemento infectante que es eliminado con las heces.

En pacientes con tránsito intestinal acelerado o con diarrea, algunos trofozoítos podrán aparecer con las heces; lo habitual es que quienes aparezcan en la materia fecal sean los quistes. El elemento de resistencia, para continuar el ciclo son los quistes, ya que los trofozoítos que pudieran llegar al exterior, son rápidamente destruidos en el medio exterior. Y por contacto fecal directo o a través del agua de consumo o los alimentos, estos quistes son capaces de introducirse nuevamente en el mismo u otro hospedador para infectarlo. En el interior del intestino, gracias a la acción de los jugos digestivos, comienza el proceso de desenquistamiento, en respuesta a

estímulos y señales del hospedador, saliendo de cada quiste tetranucleado dos trofozoitos binucleados, para de esta manera y por activa multiplicación en duodeno, comenzar un nuevo ciclo.

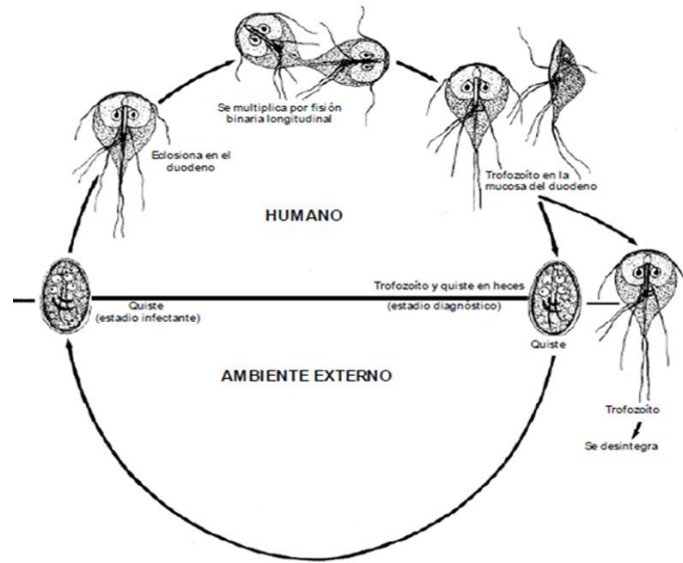
En el duodeno se encuentran adheridos a las células epiteliales a través de su disco succionador o ventosa ventral. El período prepatente se ha establecido entre los 6 y los 15 días de producida la infección. Debido a que los quistes son muy resistentes, inclusive a los procesos de potabilización del agua para consumo, es muy importante tener en cuenta medidas higiénico sanitarias de prevención, esta parasitosis adquiere categoría de agente productor de diarrea del viajero. Si bien existen especies de *Giardia* parásitas del perro, del gato, del ganado bovino o caprino, isomorfas con *G. lamblia*, no existe criterio definido y aceptado universalmente respecto de si se trata de una zoonosis o si cada especie es propia de cada grupo zoológico. Como se observa en las Figuras 2 y 3.

**FIGURA 2** Ciclo biológico y transmisión de *Giardia lamblia*



Fuente: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

**FIGURA 3** Ciclo biológico de *Giardia lamblia*



Fuente: Brooke, et al, 2000

#### a) **PATOGENIA**

Se une al borde en cepillo del epitelio intestinal, daña las células de la mucosa intestinal y deteriora las funciones de digestión y absorción de nutrientes por la misma.

#### e) **MANIFESTACIONES CLINICAS**

Predominan los pacientes asintomáticos, sobre todo adultos. En la edad pediátrica predominan los sintomáticos. Se presenta con: diarreas, que pueden ser acuosas y acompañadas de mucus, dolor abdominal, malnutrición y retardo del desarrollo psicomotor. Puede producirse malabsorción intestinal de azúcares, grasas y vitaminas e intolerancia a la lactosa. En pacientes inmunocompetentes frecuentemente tiene una evolución autolimitada.

#### 2.2.2 *Chilomastix mesnili*

Protozoo flagelado, de evolución directa o monoxénica, con ciclo idéntico al de *Giardia lamblia*; también presenta dos formas evolutivas: trofozoito y quiste. “Según algunos autores sería



un comensal, mientras que para otros sería un parásito que produce escasa sintomatología, no invasivo, pero que cuando la carga parasitaria es grande provocaría disturbios intestinales que hacen necesaria su erradicación”. (Costamagna S y Visciarelli E,2008)

#### **a) TAXONOMIA**

**Subreino:** Protozoa

**Phylum:** Sarcomastigophora

**Clase:** Zoomastigophorea

**Orden:** Retortamonadida

**Familia:** Retortamonadidae

**Género:** *Chilomastix*

**Especie:** *Chilomastix mesnil*

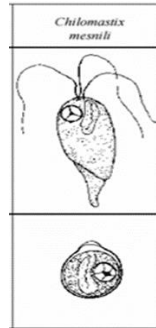
#### **b) MORFOLOGIA**

Los trofozoítos, miden entre 8 y 20  $\mu\text{m}$ . Poseen un gran citostoma que ocupa casi la mitad lateral de su cuerpo, rodeado por dos fibrillas pericitostómicas. La parte anterior es ensanchada, mientras que la posterior es fina, prolongándose en una fina punta. En el interior presenta un flagelo recurrente que no emerge, y tres flagelos libres que emergen desde la porción anterior, cerca del núcleo. Presenta activo movimiento de traslación y rotación característico.

Los quistes miden entre 7 y 10  $\mu\text{m}$ , con una pequeña prominencia en un extremo que le dan un característico aspecto piriforme, poseen un solo núcleo. Conservan en su interior las

fibrillas pericitostómicas bien visibles. Poseen doble membrana. Es la forma infectante de este flagelado. Como se observa en la siguiente figura.

**FIGURA 4** Trofozoito y quiste de *Chilomastix mesnili*

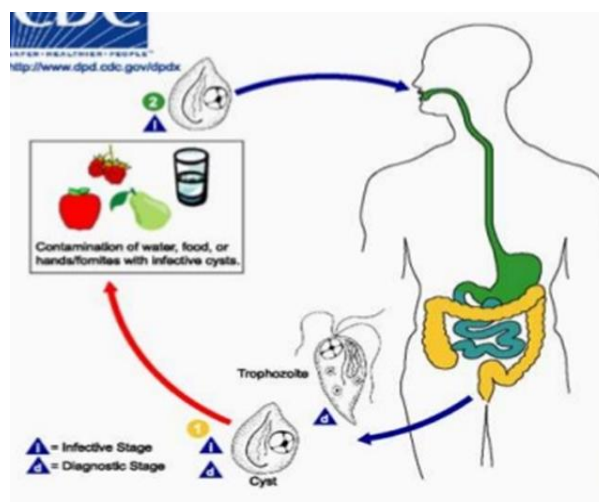


Fuente: Brooke, et al, 2000

### c) CICLO BIOLÓGICO

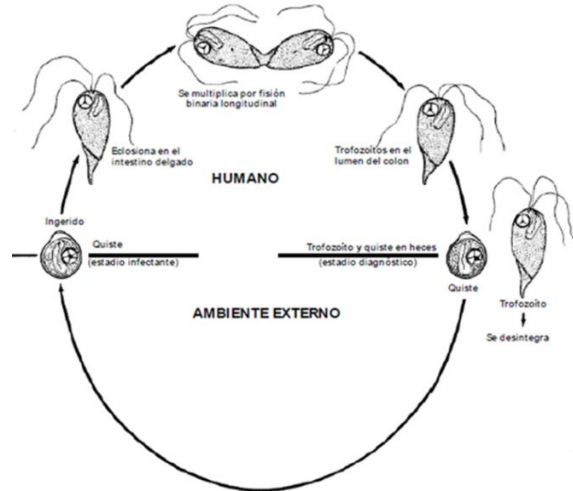
Vive como comensal en el intestino grueso tanto del ser humano como de otros primates. Puesto que presenta un único hospedador, su ciclo vital es directo y tiene lugar a través de los quistes, que son eliminados por las heces y ya presentan capacidad infectiva. Cuando dichos quistes son ingeridos por un nuevo hospedador, los quistes llegan al intestino grueso donde generan trofozoitos que se alimentan y reproducen, dando lugar a nuevos quistes y cerrando así su ciclo vital. Como se observa en las Figuras 5 y 6.

**FIGURA 5** Ciclo biológico y transmisión de *Chilomastix mesnili*



Fuente: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

**FIGURA 6** Ciclo biológico de *Chilomastix mesnili*



**Fuente:** Brooke, et al, 2000

### 2.2.3 Amebas

#### a) TAXONOMIA

**Sub-reino:** Protozoa: organismos unicelulares que realizan todas las funciones esenciales para su metabolismo y reproducción.

**Phylum:** Sarcomastigophora: tienen como organelas de locomoción flagelos, pseudópodos o ambos.

**Sub-phylum:** Sarcodina: se mueven e incorporan alimentos por medio de pseudópodos (procesos citoplasmáticos transitorios, emitidos por la acción periférica del cuerpo celular, variables en forma, tamaño y número). Carecen de membrana celular gruesa, nutrición holozoica (se alimenta de partículas orgánicas). Reproducción, generalmente por fisión binaria.

**Super-clase:** Rhizopoda: emisión de pseudópodos. Reproducción asexual. Enquistamiento común.

**Orden:** Amoebida: formas parásitas y de vida libre.

**Sub-orden:** Tubulina Familia: Entamoebidae: amebas parásitas.

**Géneros:** *Entamoeba*, *Endolimax*, *Iodamoeba*

**Especies:** *Entamoeba histolytica* (Schaudin, 1903); *E. dispar*, *E. coli* (Grassi, 1879; Hickson, 1909) *E. hartmanii* (Von Provazek, 1912); *E. gingivalis* (Gross, 1849) *E. polecki*

Con excepción de *E. gingivalis*, parásito de la boca, sarro dental, tejido gingival, prótesis dental y criptas amigdalinas, especialmente asociado en pacientes con piorrea o alteraciones tipo inflamatorio de las encías, el resto de las especies citadas corresponden a protozoos del intestino, donde en mayor o menor grado producirá, desde leves molestias hasta invasión tisular. Desarrollaremos especialmente *E. histolytica* por ser la más patógena para el hombre y productora de amebosis.

## b) MORFOLOGIA

### 1. *Entamoeba histolytica*

Con tres estadios evolutivos: trofozoito o forma vegetativa, y pre-quiste y quiste como formas de resistencia. Multiplicación por fisión binaria. El trofozoito de *E. histolytica* mide entre 20 y 60  $\mu\text{m}$ , aunque generalmente miden entre 15 y 30  $\mu\text{m}$ . El menor tamaño corresponde a un trofozoito que no está invadiendo tejidos, es decir de baja patogenicidad, mientras que la forma de mayor tamaño corresponde a la cepa invasiva. La forma varía ya que es muy móvil, pudiéndose visualizar esférica en estado de reposo y con pseudópodos cuando se encuentra en movimiento. Presenta un citoplasma con una parte externa hialina y una interna o endoplasma granulosa, que puede contener hematíes, lo que es importante al momento de decidir si se trata de una *E. histolytica* o de otra especie.

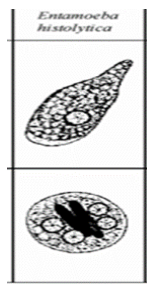
El núcleo, si bien es visible en fresco, para estudiar la disposición de su cromatina y ubicación del nucléolo es necesario efectuar coloraciones como Tricrómica o Hematoxilina-Eosina. La cromatina nuclear está finamente distribuida en la periferia del núcleo, formando un

collar interno al mismo, con grumos cromáticos de igual tamaño y distribución uniforme. En el centro se encuentra el nucléolo y uniendo a éste con la cromatina periférica, se pueden visualizar finas hebras de cromatina, dándole el aspecto de una rueda de carro. Esta estructura nuclear es importante observarla, ya que es lo que nos permitirá diferenciar a *E. histolytica* de otros géneros y especies de la familia Endamoebidae, que también se hospedan en el intestino. En el citoplasma se encuentran gránulos de glucógeno, no posee mitocondrias y el aparato de golgi está escasamente desarrollado.

La forma evolutiva siguiente es la de pre-quiste, que aparece bajo determinadas condiciones del medio, cuando el trofozoíto se redondea, retrae los pseudópodos, vacuoliza su citoplasma con reservas nutritivas que se tiñen con yodo y aparecen los cuerpos cromatoidales, que son pequeños bastones de ácido ribonucleico y desoxirribonucleico.

Este pre-quiste es de menor tamaño que el trofozoíto y la membrana externa es de mayor grosor. Posee un solo núcleo. El estadio evolutivo siguiente es el quiste, de 10 a 20  $\mu\text{m}$  de diámetro, esférico, con membrana quística más gruesa, desaparición de la vacuola yodófila y adelgazamiento de las barras cromatoidales que adquieren forma de barra con los extremos romos, para desaparecer en el quiste maduro. El núcleo se divide dos veces, llegando al número de cuatro, conservando la distribución de la cromatina y ubicación del nucléolo que poseía el trofozoíto. Los quistes de *E. histolytica* pueden tener dos o cuatro núcleos. Como se observa en la siguiente figura.

**FIGURA 7** Trofozoito y quiste de *Entamoeba histolytica*

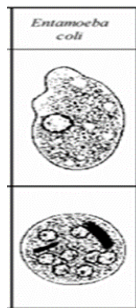


**Fuente:** Brooke, et al, 2000

## 2. *Entamoeba coli*

Los trofozoítos miden entre 15 y 50  $\mu\text{m}$ , muy similares a los de *E. histolytica*, excepto en que, como inclusiones citoplasmáticas, tienen bacterias, nunca hematíes (no es hematófaga), la disposición de la cromatina nuclear es más irregular en la perifería, tanto en tamaño como en su distribución, y el cariosoma es exéntrico. La emisión de pseudópodos es lenta. Los quistes miden entre 15 y 30  $\mu\text{m}$ , tienen entre 1 y 8 núcleos y las barras cromidiales terminan en puntas astilladas. Como se observa en la Figura 8. Es un protozoo altamente prevalente en todo el mundo, oscilando entre el 25 y el 40% según las regiones.

**Figura 8** Trofozoito y quiste de *Entamoeba coli*

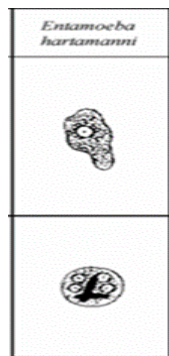


Fuente: Brooke, et al, 2000

## 3. *Entamoeba hartmani*

Esta especie es la más parecida a *E. histolytica*. Se diferencia fundamentalmente por su menor tamaño. Sus trofozoítos miden entre 4 y 12  $\mu\text{m}$  y los quistes entre 5 y 10  $\mu\text{m}$ . Los pequeños núcleos tienen cromatina dispuesta igual que *E. histolytica*. Como se observa en la siguiente figura.

**Figura 9** Trofozoito y quiste de *Entamoeba hartmani*

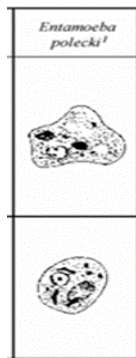


Fuente: Brooke, et al, 2000

#### 4. *Entamoeba polecki*

Protozoo del intestino del cerdo, aunque en algunas ocasiones fue descrito en el hombre, por lo que se trataría de una zoonosis. Es prácticamente igual a *E. histolytica*, siendo las diferencias un cariosoma más excéntrico, un tamaño de los trofozoítos menor, entre 10 y 25  $\mu\text{m}$ , y numerosas vacuolas digestivas en su citoplasma, aunque nunca hematíes. Los núcleos son uninucleados y en escaso porcentaje (1%) binucleados. Como se observa en la siguiente figura.

**Figura 10** Trofozoito y quiste de *Entamoeba polecky*

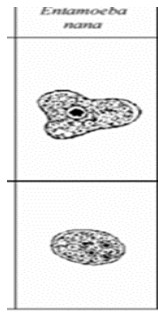


**Fuente:** Brooke, et al, 2000

#### 5. *Endolimax nana*

Los trofozoítos, que miden entre 6 y 15  $\mu\text{m}$ , son poco móviles, se caracterizan por poseer las características nucleares de este género: un grueso cariosoma central, muy bien visible y coloreado, el que puede estar excéntrico o adosado a la membrana nuclear, permitiendo la visualización de un halo claro entre él y la membrana del núcleo. Los quistes, de 8 a 10  $\mu\text{m}$ , tienen forma ovalada y contienen entre uno y cuatro núcleos con las mismas características de los trofozoítos. Como se observa en la siguiente figura.

**Figura 11** Trofozoito y quiste de *Endolimax nana*

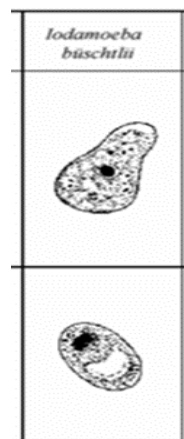


**Fuente:** Brooke, et al, 2000

### 6. *Iodamoeba buschtlii*

Este género debe su nombre a una característica vacuola yodófila que ocupa más de la mitad del quiste. Los trofozoítos miden entre 6 y 25  $\mu\text{m}$ , con citoplasma vacuolado y bacterias en su interior. El núcleo se presenta con las características correspondientes al género *Iodamoeba*: cariosoma central o excéntrico, con cromatina dispuesta alrededor del mismo, como rulos, dándole aspecto de una diminuta flor que permite visualizar un espacio claro entre esta estructura y la membrana nuclear. Los quistes, de 6 a 18  $\mu\text{m}$ , piriformes, con la típica vacuola que se tiñe perfectamente con la solución de Lugol indicado en Acuña et al., 2017 y que ocupa más de la mitad del mismo, en la parte más ancha. El núcleo se encuentra en la región más estrecha del quiste, con las características nucleares ya descritas. Como se observa en la siguiente figura.

**Figura 12** Trofozoito y quiste de *Iodamoeba buschtlii*



**Fuente:** Brooke, et al, 2000



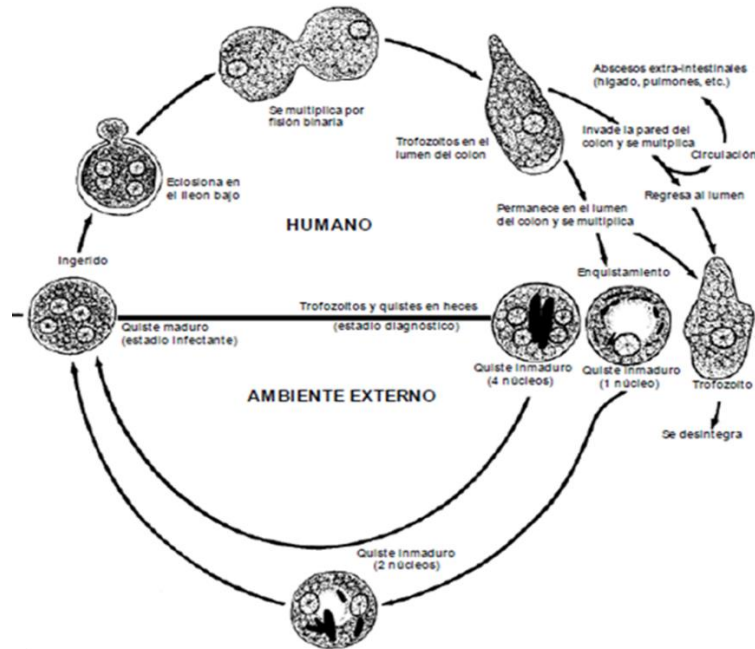
## c) CICLO BIOLÓGICO

### 1. *Entamoeba histolytica*

Ciclo directo, monoxeno. El hábitat del trofozoito de *E. histolytica* es el lumen del intestino grueso, especialmente el apéndice y el íleon terminal. Allí se multiplica por división binaria. Al avanzar en el intestino se enquista. En una persona infectada se eliminan quistes, pre-quistes y trofozoítos por las heces. Los trofozoítos son muy lábiles, por lo que son rápidamente destruidos en el medio externo. Los quistes son más resistentes, por lo cual es el elemento infectante para el hombre, mientras que el trofozoíto produciría infecciones perianales y/o de los genitales en los infectados, por contigüidad. Luego de la ingestión de un quiste maduro, se produce el proceso de desenquistamiento en el íleon terminal, emergiendo una ameba tetranucleada, la que inmediatamente divide sus núcleos y origina un trofozoíto octonucleado, llamado trofozoíto metaquístico.

Cada núcleo se rodea de una porción de citoplasma y se forman, de esta manera, ocho amebas pequeñas, las que aumentarán de tamaño y producirán amebas normales, las que estarán en condiciones de continuar el ciclo mediante divisiones binarias sucesivas, en el intestino grueso. Al avanzar con las heces se enquistará y con la eliminación de quistes infectantes al medio ambiente, se cierra el ciclo entérico directo. Bajo ciertas condiciones, algunas amebas del lumen intestinal, se adhieren a células de la mucosa intestinal, proceso facilitado por una lectina de adherencia con afinidad por carbohidratos de la superficie de las células diana; invadirán la mucosa y comenzarán a producir lesiones siguiente figura.

**Figura 13** Ciclo biológico de *Entamoeba histolytica*

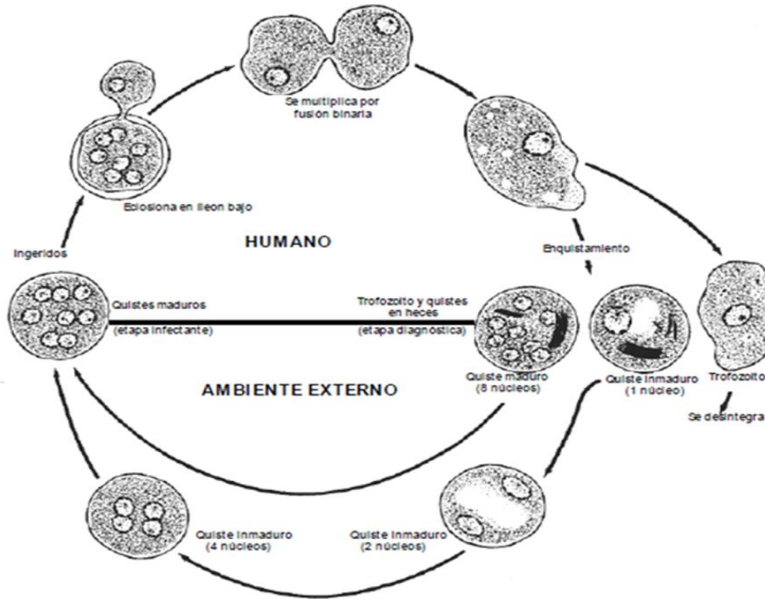


Fuente: Brooke, et al, 2000

**2. Entamoeba coli**

Esta especie de *Entamoeba* es parecida a *E. histolytica*. El ciclo biológico es igual como se ve en la figura 14.

**Figura 14** Ciclo biológico de *Entamoeba coli*

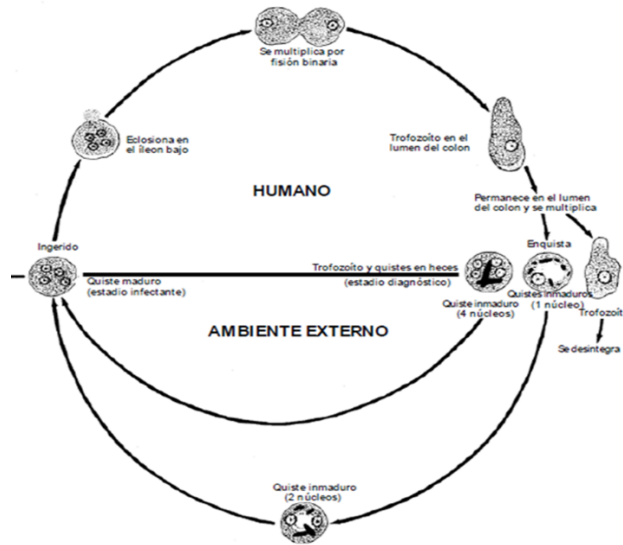


Fuente: Brooke, et al, 2000

### 3. *Entamoeba hartmani*

Esta especie de *Entamoeba* es parecida a *E. histolytica*. El ciclo biológico es igual.

**Figura 15** Ciclo biológico de *Entamoeba hartmani*

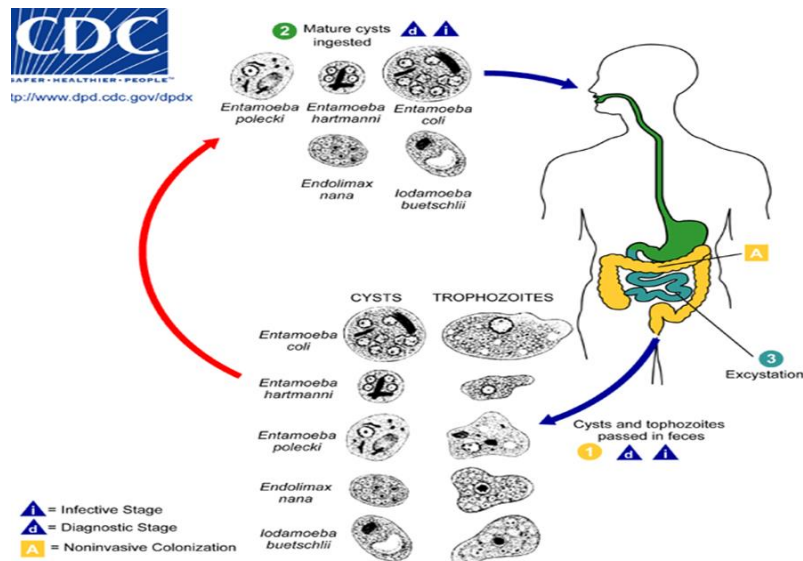


Fuente: Brooke, et al, 2000

### 4. *Entamoeba polecki*

Esta especie de *Entamoeba* es parecida a *E. histolytica*. El ciclo biológico es igual.

**Figura 16** Ciclo biológico de *Entamoeba polecki*

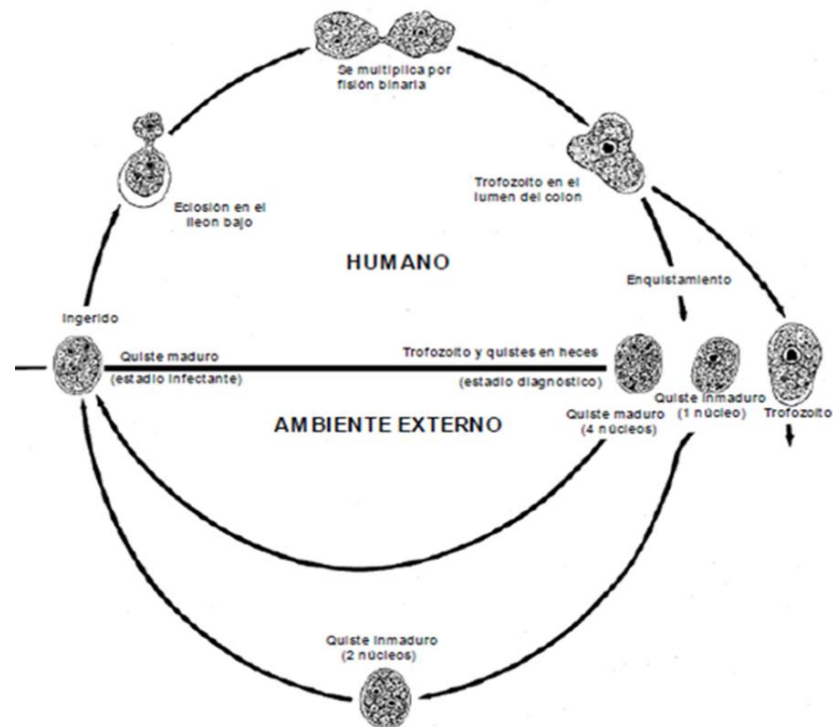


Fuente: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

### 5. *Endolimax nana*

Cuando el hombre ingiere los quistes, estos se transforman en trofozoítos en el colon, donde invaden la mucosa intestinal y provocan la enfermedad. Los trofozoítos, a lo largo de su paso por el intestino grueso, se transforman nuevamente en quistes que son eliminados en la deposición junto con trofozoítos. Eventualmente migran por el sistema porta al hígado y de ahí a otras localizaciones sistémicas como la siguiente figura.

**Figura 17** Ciclo biológico de *Endolimax nana*

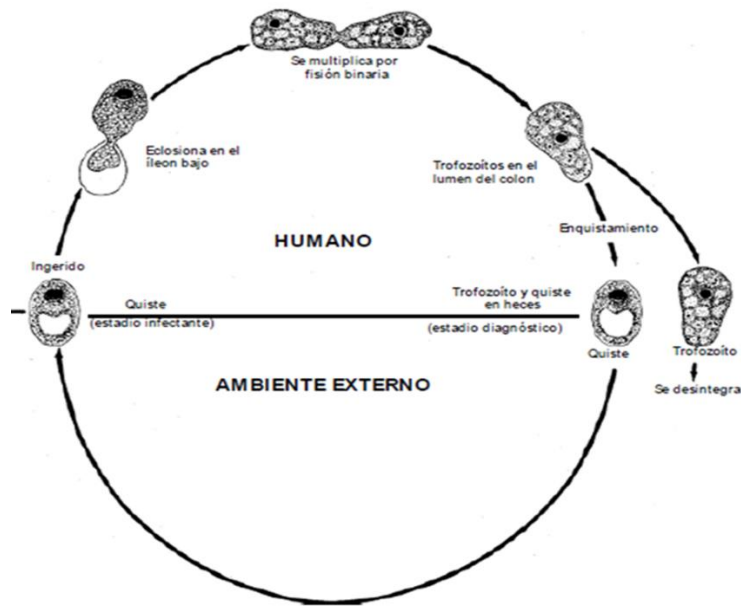


**Fuente:** Brooke, et al, 2000

### 6. *Iodamoeba buschtlii*

Esta especie de Entamoeba es parecida a *E. histolytica*. El ciclo biológico es igual a la siguiente figura.

**Figura 18** Ciclo biológico de *Iodamoeba buschtlii*



Fuente: Brooke, et al, 2000

d) **PATOGENIA:** *Entamoeba histolytica*

Depende del contacto y lesión tisular y la liberación de toxinas. En la forma clínica hepática predomina la lisis tisular.

e) **MANIFESTACIONES CLINICAS**

Gran número de pacientes son asintomáticos. Se presenta con dolor abdominal, diarreas frecuentes 6 a 8 por día, presencia de moco, sangre y escasos leucocitos, existe tenesmo, fiebre en un tercio de los casos. El cuadro clínico dura de días a semanas y las recidivas son frecuentes. En los abscesos hepáticos se observa fiebre, dolor en hipocondrio derecho, hepatomegalia e icterico.

**2.2.4 Blastocystis Hominis**

*Blastocystis hominis* fue descrito en 1911 por Alexieff como un quiste de protozoo y ubicado en el género *Blastocystis*. En 1912 Brumpt lo clasificó como una levadura. Aunque hoy se sabe que es un protozoario. “Los investigadores argentinos Mazza, Greenway y Castex citados

por el mismo Brumpt, fueron los primeros en considerarlo un protozooario intestinal patógeno. Sin embargo, su taxonomía ha sido ampliamente debatida y durante años se lo ha considerado como un hongo de la clase Adelomicetos. Es recién en 1967 en que los trabajos de Zierdt y colaboradores permitieron clasificarlo como un protozooario sobre la base de sus características morfo-fisiológicas. Sin embargo, recientes estudios ultraestructurales y moleculares (DNAr 16s), hacen pensar que su situación taxonómica no es estable y puede ser modificada en años futuros”. Costamagna S y Visciarelli E,2008; Arisue, et al., 2003; Muñoz y Frade,2005.

**a) TAXONOMIA:**

La última revisión taxonómica en 1993 lo ubica como:

**Reino:** Protista

**Subreino:** Protozoa

**Phylum:** Sarcomastigophora

**Subphylum:** Blastocysta

**Orden:** Blastocystida

**Género:** Blastocistis

**Especie:** hominis

**b) MORFOLOGIA:**

Posee todas las estructuras básicas de un protozooario, aparato de golgi, mitocondrias, retículo endoplásmico rugoso y liso; no posee pared celular. Presenta una membrana bilaminar que está rodeada por una envoltura mucilaginosa la cual podría funcionar como un mecanismo inespecífico de reconocimiento implicado en la adhesión y fagocitosis de bacterias.

Existe bajo tres formas diferentes: vacuolar, ameboide y granular.

**La forma vacuolar:** Es redondeada con un diámetro de 8 – 10  $\mu\text{m}$ . La gran vacuola central ocupa entre el 50 al 95% de la superficie total del microorganismo quedando el citoplasma restringido a una delgada banda perivacuolar que contiene los núcleos en número de hasta 4. Es la forma que habitualmente aparece en las heces y está relacionada a la multiplicación esquizogónica.

**La forma ameboide:** Es irregular, lobulada de 10 - 15  $\mu\text{m}$ , no posee vacuola, contiene lisosomas y ocasionalmente inclusiones lipídicas. Emite pseudópodos. Es común encontrarla en cultivos viejos aunque suele verse en heces como única forma presente. Puede ser confundida con leucocitos en degeneración de los que se la debe diferenciar por coloraciones.

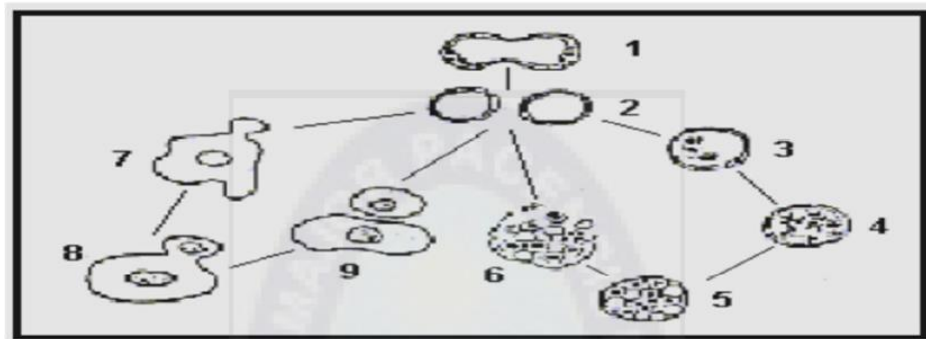
**La forma granular:** Es esférica de mayor tamaño, 15-25  $\mu\text{m}$  Se desarrolla en cultivos que contiene suero y raramente se encuentra en heces. El aspecto granular de su citoplasma es debido a que posee gran cantidad de mitocondrias y a la presencia de subproductos metabólicos. Las formas ameboide y granular derivan de la vacuolar. En humanos, la forma encontrada más frecuentemente es la vacuolar, observándose formas ameboides sólo en heces diarreicas.

### c) CICLO BIOLÓGICO:

Desde su descripción, han sido muchas las hipótesis que han tratado de dilucidar el ciclo biológico de *Blastocystis*. Los estudios realizados por el grupo de Zierdt diferenciaron cuatro formas asexuales de división en *B. hominis* que son: fisión binaria, plasmotomía, esquizogonia y asexual endodiogenia; además afirma que la fisión binaria y la plasmotomía son dos tipos distintos de reproducción dándose en el huésped, la división por lo general por fisión binaria; la forma de ameba puede reproducirse por plasmotomía que consiste en extensiones circulares de la célula que se separan de la célula madre con uno o más núcleos pero también fuera del cuerpo central. Figura

La esquizogonia ocurre en el cuerpo central formando gran cantidad de progenie (esquizonte) hasta que la célula se rompe liberando a los organismos; la endodiogenia es menos frecuente produciendo dos grandes organismos dentro de la célula madre. Mediante microscopía de contraste de fases realizado por Zaman en 1997 confirma la existencia de las cuatro formas de división descritas por el grupo de Zierdt.

**Figura 19** Ciclo biológico de *Blastocystis hominis*



**Fuente:** Medrano J, 2013

El ciclo biológico propuesto por Zierdt, donde 1 y 2 son formas vacuolares durante y después de la división (fisión binaria); 3, 4, 5 y 6 son etapas del desarrollo de formas vacuolares en formas granulares; 7, 8 y 9 es la formación de una célula hija desde una forma ameboide. Con la figura 19.

### **2.2.5. *Hymenolepis nana***

El hombre sería un hospedador accidental, ya que sus hospedadores normales son las ratas y los ratones. En 1852, Bilharz encuentra *H. nana* en una autopsia de un niño de seis años que había fallecido por meningitis. Para el caso de *H. diminuta* le cupo el honor a Weinland, en 1858, de encontrarla en un niño. Para *H. nana* se describe una variedad que estaría parasitando a ratas y ratones. Algunos autores sugieren que serían dos especies diferentes.

#### **a) TAXONOMIA**

**Phylum:** Platyhelminthes



**Clase:** Cestoda

**Sub-clase:** Eucestoda

**Orden:** Cyclophyllidea: escólex con cuatro ventosas y rostelo con o sin ganchos.

**Familia:** Hymenolepididae: adultos en intestino de aves y mamíferos. Rostelo retráctil, habitualmente con ganchos.

**Género:** Hymenolepis

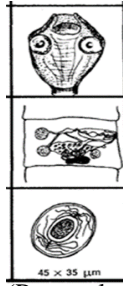
**Especies:** *H. nana* (Siebold, 1852), *H. diminuta* (Rudolphi, 1819)

### b) MORFOLOGIA

Es el más pequeño de los cestodos del hombre. Es hermafrodita. Mide entre 3 y 4 cm de largo. El escólex, con cuatro ventosas acetabulares y rostelo retráctil armado con 20 a 30 ganchos en forma de horquilla, mide aproximadamente 300  $\mu\text{m}$  de diámetro. La estróbila está formada por aproximadamente 150 a 200 proglótidas trapezoidales. Ovario bilobulado y tres masas testiculares. Los poros genitales están ubicados en la cara lateral, todos de un mismo lado. Se localiza en el tercio inferior del intestino delgado (íleon).

Los huevos son eliminados al exterior por los poros genitales laterales de cada proglótida o por la ruptura de la proglótida grávida dentro del intestino; al momento de su eliminación ya son infestantes. Son esféricos o ligeramente elípticos, con un diámetro de 30 a 45  $\mu\text{m}$ . Presentan una corteza gruesa y transparente, membranosa y translúcida, de unas 7 a 8  $\mu\text{m}$  de ancho. Dentro de la corteza, que encierra un embrión hexacanto que permite la visualización de sus ganchitos ubicados en abanico y de a pares, y en cada extremo se ubican dos mamelones polares de los cuales emergen finos y refringentes filamentos, que recorren parte de la gruesa y transparente corteza característica de esta especie. Como en la siguiente figura.

**Figura 20** Huevo, proglotidos y escolices *Hymenolepis nana*



**Fuente:** (Pumarola, 1979).

### c) CICLO BIOLÓGICO

El ciclo biológico de *Hymenolepis nana* puede ser monoxeno o diheteroxeno. En el ciclo directo, el huevo ingerido con los alimentos o el agua o las manos sucias, y por acción de los jugos digestivos, disuelve su gruesa membrana y deja en libertad al embrión (oncósfera), el cual penetra inmediatamente las microvellosidades intestinales y se ubica en la mucosa y submucosa donde evoluciona hasta que, en un lapso de 48 a 72 horas, desarrolla una larva cisticercoide, vesiculosa.

Esta larva, transcurridos 3 a 4 días activamente sale hacia el lumen intestinal, para dirigirse a la luz del íleon, allí desenvagina su escólex, se fija a la mucosa intestinal y en aproximadamente 18 días dará origen al adulto. Estos adultos, en virtud de su hermafroditismo, en muy poco tiempo tendrán las proglótidas grávidas repletas de huevos.

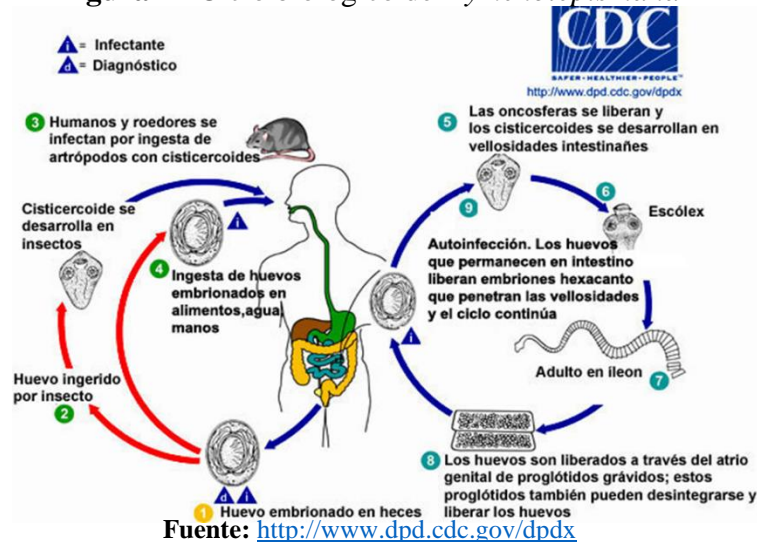
Estos huevos podrán salir al exterior para continuar el ciclo en el medio exterior, o bien, si están en la parte superior del intestino delgado, su membrana es destruida y queda en libertad el embrión hexacanto, el que estará en condiciones de atravesar las microvellosidades intestinales y comenzar un nuevo ciclo. Este camino es el de la llamada auto infestación endógena o autoheteroxenica. Esta autoinfestación es la que permite incrementar la carga parasitaria y prolongar la parasitosis en el tiempo, aunque ya no se esté en área endémica o hayan desaparecido las condiciones que llevaron a la infestación primaria, y pese a la escasa vida, de unas pocas

semanas, de los adultos. El período prepatente para el ciclo directo es de 14 a 21 días, aproximadamente.

También se puede desarrollar la auto infestación exógena, donde el propio parasitado, por contaminación de sus manos con sus propias heces, por mala higiene, puede ingerir huevos que él mismo ha eliminado, produciendo de esta manera una autoinfestación, cumpliéndose ahora el ciclo directo o monoxénico. En el caso de que los huevos logren ser eliminados con las heces, contaminan el suelo, aguas, verduras, etc. En estos lugares podrán ser ingeridos por un artrópodo del género *Tenebrio* (gorgojo de la harina y los cereales) y en su interior se desarrollará la larva cisticercoide. Como este gorgojo, como su nombre lo indica, está en la harina, en el proceso de panificación, si bien puede ser molido, no se destruye la larva, la que quedará viable y si el pan está poco cocido, casi crudo, lograrán sobrevivir.

Una vez en el intestino del hombre directamente, sin necesidad de penetrar a la mucosa intestinal, desarrollarán adultos de *H. nana*. Este es el ciclo diheteroxeno o indirecto, donde el estadio larvario se desarrolla en un *Tenebrio* y el estadio adulto en el hombre. Como vimos, en *H. nana* el hombre se comporta como hospedador intermediario y definitivo.

**Figura 21** Ciclo biológico de *Hymenolepis nana*



**d) PATOGENIA**

Por trauma sobre la mucosa intestinal.

**e) MANIFESTACIONES CLINICAS:**

Diarreas a veces hemorrágicas, trastornos nerviosos.

**2.2.6 *Ascaris lumbricoides***

La Ascariosis es la enfermedad parasitaria producida por el *Ascaris lumbricoides* en el hospedador humano. Este gusano es uno de los Nematodos de mayor tamaño capaces de parasitar al hombre.

**a) TAXONOMIA**

**Phylum:** Nematoda

**Orden:** Ascaridida

**Familia:** Ascarididae

**Género:** *Ascaris*

**Especie:** *Ascaris lumbricoides* (Linnaeus, 1758)

**b) MORFOLOGIA**

**Adultos:** Son de color blanco marfil o ligeramente rosados. No poseen aletas cefálicas y tienen tres prominentes labios, bien visibles a ojo desnudo, que conforman la boca. Se los distingue fácilmente por su gran tamaño. Tienen forma alargada, como la lombriz de tierra (de allí su nombre de *lumbricoides*). Las hembras miden entre 20 y 35 cm de largo por 0,4 a 0,5 cm de diámetro. Los machos son de menor tamaño: 15 a 20 cm de largo con un diámetro de 0,2 a 0,4 cm. Se distinguen fácilmente por tener su extremo posterior incurvado ventralmente donde se encuentran dos espículas quitinosas y retráctiles útiles para la cópula, mientras que las hembras lo tienen ligeramente atenuado y de ápice romo.

Las formas adultas, machos y hembras, ocupan la luz de la porción anterior del intestino delgado, donde se mantienen libremente mediante movimientos antiperistálticos y liberación permanente al medio de anti-enzimas, lo que les permite subsistir sin ser digeridos ni eliminados. Las hembras son muy prolíferas, pudiendo expulsar 200.000 huevos por día, albergando en cada útero hasta 27 millones de huevos en un mismo momento.

Los huevos provenientes de hembras fecundadas, al momento de la postura no están larvados, de modo que al ser eliminados con las heces no son infestantes. Requieren de un medio exterior adecuado con temperatura y humedad no demasiado extremas, para que en un período de 15 a 20 días resulten larvados e infestantes. Estos huevos, una vez en el exterior son muy resistentes, gracias a su gruesa membrana mamelonada. En el medio exterior contaminan agua, verduras, alimentos, los que luego, al ser ingeridos sin la debida higiene, continúan el ciclo al ingresar el elemento infestante al aparato digestivo del hombre.

### **Huevos**

Huevos mamelonados: huevos fértiles, de forma ovoide. Están formados por tres capas:

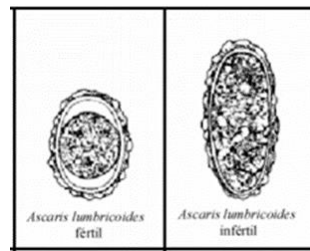
- Interna: membrana vitelina, delgada e impermeable al agua. Está constituida por glicósidos esterificados.
- Media: gruesa, hialina y lisa, de quitina-proteína.
- Externa: albuminosa, gruesa, irregular, de superficie mamelonada y de color café. Esta última capa no es elaborada por el propio huevo sino que es segregada por la pared uterina (por lo tanto a veces es delgada o falta completamente).

Pueden estar larvados si la materia fecal permaneció a temperatura ambiente por más de 7 días. Presentan un tamaño de 65 x 45  $\mu\text{m}$ .

Huevos decorticados: son esféricos u ovoides, carecen de capa mamelonada y presentan externamente la membrana transparente gruesa (membrana media de los huevos mamelonados). Son fértiles. Con un tamaño de 60 x 40 µm.

Huevos infértiles: son más largos y más estrechos que los huevos fértiles y los polos suelen tener aspecto truncado. La membrana externa es fina con mamelones escasos o ausentes. No poseen membrana vitelina interna (no observable por microscopía óptica). El citoplasma está lleno de gránulos refringentes de aspecto grosero. Tamaño, 80 a 90 µm de diámetro mayor. Si bien son estériles, tienen valor diagnóstico, ya que indican la presencia de hembras de *A. lumbricoides* en el intestino.

**Figura 22** Huevo fértil e infértil de *Ascaris lumbricoide*



**Fuente:** Brooke, et al, 2000

### c) CICLO BIOLÓGICO

Se trata de un ciclo monoxeno o directo. La infestación comienza cuando ingerimos, a través del agua, los alimentos o manos contaminadas, huevos larvados de *A. lumbricoides*. Una vez que el jugo gástrico destruye la membrana, queda en libertad la larva que mide unos 300 µm de largo, la que resistirá la acción de estos jugos digestivos y pasará al intestino delgado. Una vez en la luz del intestino delgado penetran la pared intestinal y llegan a los capilares sanguíneos y linfáticos. A través de la circulación mesentérico-portal llegan al hígado y luego al corazón y posteriormente a los pulmones. Este trayecto les demanda entre 2 y 6 días y en ese período la larva

muda a un tercer estadio. Ya en el pulmón abandonan los capilares para pasar a los alvéolos pulmonares. Desde allí suben por los bronquios para finalmente llegar a la epiglotis.

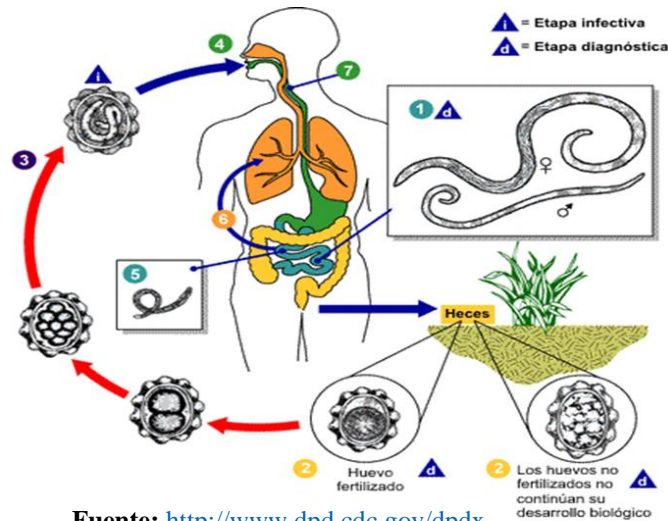
Allí son deglutidos llegando al esófago a través del cual ingresan al estómago para llegar rápidamente, ahora con una longitud de 1,5 mm aproximadamente, al intestino delgado, donde luego de una última muda se convierten en ejemplares adultos jóvenes, los que en aproximadamente un mes y medio a dos estarán en condiciones de copular y las hembras de oviponer huevos fértiles.

Los ejemplares adultos viven a lo largo del intestino delgado, en cuyo interior se desplazan en forma activa, donde con frecuencia forman ovillos. En promedio viven en el intestino durante un año, para luego morir y ser eliminados con las heces, razón por la cual, muchas veces el parásito es encontrado en las heces en forma solitaria y aislada, sin medicación previa, y como único ejemplar que albergaba el paciente, dándose por finalizada o “auto-curada” esta infestación que cursó como asintomática (curación espontánea). Si se trataba de un único ejemplar presente, sea éste macho o hembra, los exámenes coprológicos directos efectuados con posterioridad a la eliminación del gusano, obviamente arrojarán resultados negativos.

Una vez en la luz intestinal los huevos son eliminados al exterior, fértiles, pero no larvados, donde continúan su desarrollo embrionario, para lo cual requieren de temperaturas de aproximadamente 15 a 30°C, con una óptima de 25°C (temperaturas superiores a los 40°C e inferiores a los 0°C suelen ser letales. Cuando se dan estas condiciones de temperatura y existe suficiente humedad en la tierra y la vegetación circundante impide la acción directa de los rayos solares, los huevos completarán su desarrollo en 12 a 30 días, los que contendrán una larva, lo que lo convierte en un huevo infestante. Estos huevos pueden permanecer viables durante mucho tiempo (hasta 8 años en condiciones experimentales), siempre que las condiciones del medio

ambiente no sean extremas y no haya demasiada luz solar directa. Por estas razones en esta parasitosis no existe la posibilidad de reproducción dentro del intestino, ni retroinfestación ni autoinfestación.

**Figura 23** Ciclo biológico de *Ascaris lumbricoide*



#### d) PATOGENIA

Acciones expoliadora, tóxica, traumática, infecciosa, mecánica e irritativa.

#### e) MANIFESTACIONES CLINICAS

Son fundamentalmente:

Digestivas: Como dolor abdominal agudo o recurrente, digestiones lentas, distensión abdominal, vómitos, diarreas, apendicitis aguda, perforación intestinal y peritonitis asociada.

Nerviosas: Paresias, insomnio, terrores nocturnos, convulsiones, retardo del desarrollo psicomotor. Alérgicas: Asma bronquial, urticaria, fiebre y Síndrome de Loeffler.

Parasitismo errático: en el aparato cardiovascular, cerebro, médula espinal, globo ocular, ganglios linfáticos, tiroides, hígado y vías biliares.



### 2.2.7 *Trichuris trichiura*

Geohelmintosis que predomina, fundamentalmente, en áreas cálidas y húmedas. El agente etiológico es un nematodo de localización colónica y rectal, el *Trichuris trichiura*. Morgagni, en 1740 lo describe por primera vez en el ciego y colon, siendo descrita la morfología de los adultos por Roederer en 1761 y finalmente clasificado por Linnaeus en 1771.

#### a) TAXONOMIA

**Phylum:** Nematoda

**Clase:** Aphasmidia

**Orden:** Enoplida

**Familia:** Trichuridae

**Género:** Trichuris

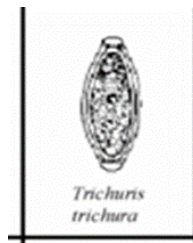
**Especie:** *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771)

#### b) MORFOLOGIA

El *Trichuris trichiura* es también llamado tricocéfalo, en razón de su aspecto, ya que “trico” significa pelo (cabeza como un pelo). Los machos miden entre 2,5 a 3,5 cm de largo y las hembras entre 3,5 y 4,5 cm. La parte anterior, más fina, ocupa la tercera parte del parásito, dándole el aspecto de un látigo (gusano látigo). El extremo posterior de la hembra es recto, mientras que el macho termina en una pronunciada y característica curvatura, en cuyo extremo se encuentra la espícula copulatríz, cerca de la cual se encuentra la cloaca donde desemboca su aparato genital. El tubo digestivo comienza con una pequeña boca, con una diminuta lanceta, le sigue un esófago que está rodeado de glándulas unicelulares, el esticosoma; a continuación, el intestino para terminar en el ano, cerca de la porción posterior. La boca y el esófago están en la parte anterior, delgada, del parásito.

Poseen un aparato genital muy desarrollado, especialmente las hembras. Los huevos de *Trichuris trichiura* son uno de los huevos más perfectos de la parasitología humana y son muy fáciles de identificar, tienen la forma de un limón, miden 50 a 54 µm de largo por 22 a 23 µm de ancho, poseen una doble membrana color marrón y en los extremos se visualizan dos tapones muy característicos, hialinos, translúcidos, como dos tapones de botellas sidra o champagne.

**Figura 24** Huevo de *Trichuris trichiura*



**Fuente:** Brooke, et al, 2000

#### e) **CICLO BIOLÓGICO**

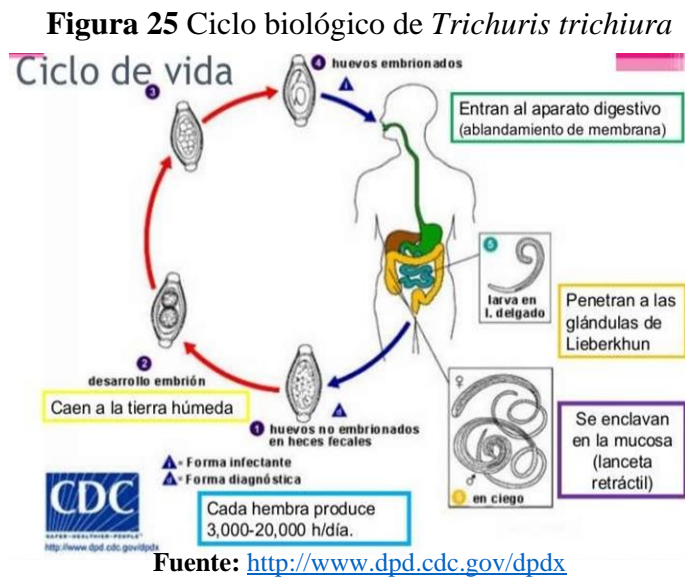
La infestación comienza cuando el ser humano ingiere un huevo larvado, infestante, de *Trichuris trichiura*, a través de los alimentos, el agua o simplemente las manos sucias con tierra contaminada. Una vez en el intestino, comienza el ablandamiento de sus gruesas membranas, para permitir la liberación, en el intestino delgado, de la larva, la que penetrará en las glándulas de Lieberkun en donde permanecerá un corto período, para luego salir nuevamente a la luz intestinal y así dirigirse a su hábitat, el colon y el recto. Desde la ingesta del huevo, hasta el enclave de los adultos en la mucosa intestinal, se requiere de aproximadamente uno a tres meses. Allí madurarán y vivirán durante aproximadamente tres años.

En el colon y/o recto, los gusanos aparecen enhebrados o clavados por su parte más delgada en la mucosa colónica, ayudados por una lanceta retráctil, donde quedan fuertemente enclavados. Si la parasitosis es grande, aparecen ejemplares por todo el intestino grueso.

Luego de la cópula la hembra elimina huevos que salen al exterior con las heces para madurar y continuar con su ciclo. Cada hembra ovipone de 3.000 a 20.000 huevos día, números que permitirán, basándose en el recuento de huevos en materia fecal, estimar la carga parasitaria.

Cada hembra vive entre 1,5 y 2 años, aunque algunos autores le asignan una longevidad de hasta 10 años. Una vez en el exterior, los huevos que aún están inmaduros y obviamente no infestantes, al caer en terreno húmedo y con temperaturas no demasiado extremas, en un período de dos o tres semanas a varios meses, madurarán, transformándose en huevos infestantes, listos para comenzar un nuevo ciclo, vía oral. Si la temperatura ambiente es de 26°C requieren de 3 a 4 meses para madurar y si es de 15°C de 4 a 6 meses.

Si las condiciones del medio mantienen la humedad y la temperatura, estos huevos permanecen viables en el medio ambiente durante meses o años. Temperaturas inferiores a 10°C frenan su desarrollo.



#### d) **PATOGENIA**

Se desarrolla por trauma en la mucosa intestinal, acción de toxinas y paso de gérmenes al torrente sanguíneo.

#### e) **MANIFESTACIONES CLINICAS**

Diarreas, que pueden ser desinteriformes, dolor abdominal, apendicitis aguda, tenesmo y prolapso rectal.

##### **2.2.8 *Strongyloides stercoralis***

Es agente etiológico que representa en muchos países una de las principales causas de infección parasitaria. Si bien esta helmintiasis registra las mayores tasas de prevalencia e incidencia en las zonas tropicales y subtropicales del planeta, no es raro que se informen casos aislados y brotes en regiones templadas con microclimas predisponentes para que éste nematodo pueda realizar su ciclo biológico. *S. stercoralis* durante siglos de evolución, pudo desarrollar estrategias para soportar cambios tanto en el medio ambiente como dentro del huésped y en los humanos, mediante la evasión de su respuesta inmune, logró adaptarse al punto que es uno de los pocos helmintos que resultan letales para su hospedador.

*S. stercoralis* pertenece al grupo de los denominados geohelminetos (gusanos que cumplen parte de su ciclo en la tierra) y es uno de los parásitos más difíciles de detectar debido tanto a que posee un complejo ciclo de vida como a la falta de sensibilidad de los métodos parasitológicos convencionales que resultan inapropiados para su diagnóstico. Por esta razón las tasas de globales de incidencia y frecuencia demuestran subdiagnósticos en los registros, y lamentablemente en muchas ocasiones el diagnóstico sólo se confirma post mortem.

#### **a) TAXONOMIA**

**Orden** Rhabditida

**Suborden** Rhabditina

**Superfamilia** Rhabditoidea

**Familia** Strongyloididae

**Suborden** Strongyla

**Superfamilia** Strongyloidea

**Familia** Ancylostomatidae

**Género** *Strongyloides*

**Especie** *stercoralis*

En la naturaleza se han aislado especies de *Strongyloides* en reptiles (víboras), mamíferos salvajes y domésticos, lo que demuestra la existencia de una gran variedad de huéspedes susceptibles. *S. westeri*, *S. ransomi*, *S. fullbertsoni*, *S. ratti* y *S. papillosus* han sido reportados en caballos, cerdos, monos, ratas y rumiantes respectivamente, mientras que *S. stercoralis* y *S. fullbertsoni* son las especies infectantes reconocidas para los humanos.

#### **b) MORFOLOGIA**

Características morfológicas de los diferentes estadios

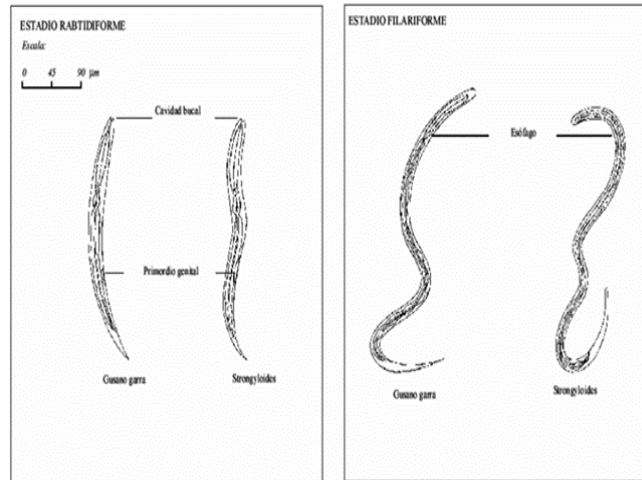
Larva rabditiforme: mide aproximadamente 200  $\mu\text{m}$ , posee cavidad bucal corta y estrecha, esófago con bulbo y estrangulación notoria, rudimento genital de tamaño y apariencia bien determinados en la zona ventral.

Larva filariforme de aproximadamente 500-700  $\mu\text{m}$ , posee cavidad bucal corta y estrecha, esófago cilíndrico que alcanza casi la mitad el total de la larva. Presenta muesca en el extremo caudal, rasgo que lo hace único de su especie.

Hembra parásita: mide 2 mm, es larga y filiforme, esófago cilíndrico, extremo caudal puntiagudo 2 úteros con huevos. Ovipostura aproximadamente hasta 200 huevos diarios.

Huevos: 60  $\mu\text{m}$  embrionados, no se detectan en heces.

**Figura 26** Larva rabditiforme y larva filariforme de *Strongyloides stercoralis*



**Fuente:** Brooke, et al, 2000

### c) CICLO BIOLÓGICO

El ciclo de *Strongyloides stercoralis* es el más complejo de todos los nematodos y es el único helminto, además de *Capillaria philippinensis*, que tiene la capacidad de reproducirse dentro del ser humano, pudiendo completar su ciclo vital tanto en el suelo como dentro del huésped mediante dos ciclos reproductivos que presentan generaciones de vida libre y parásitas, morfológica y biológicamente diferentes entre ambas.

Ciclo heterogónico indirecto o silvestre: Se lleva a cabo en suelos de zonas con climas subtropicales, tropicales y hasta templados, bajo condiciones ambientales de temperatura, nutrientes, humedad, pH y grado de luminosidad controlados. Los machos (700  $\mu\text{m}$ ) y hembras (1000  $\mu\text{m}$ ) de vida libre copulan y generan huevos parcialmente embrionados (60  $\mu\text{m}$ ), de los que al cabo de pocas horas de incubación, emergen las primeras generaciones de larvas denominadas rabditiformes, las que dependiendo de las condiciones del medio ambiente, sufre tres mudas de su cutícula para generar larvas filariformes.

Ciclo homogónico o parásito: Las larvas filariformes del suelo se contactan con el huésped ayudadas por sus quimiorreceptores, penetran por la piel, que en los humanos generalmente es a

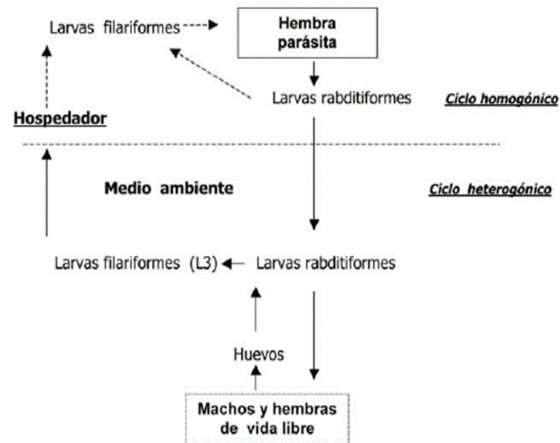
través de la de los pies, y alcanzan pequeños vasos sanguíneos o linfáticos, por medio de los cuales son vehiculizados por la circulación general y transportados hasta llegar a los pulmones, donde penetran en los alvéolos, ascienden por el árbol respiratorio hasta la faringe y desde aquí son deglutidas para llegar al intestino delgado, aquí tras 2 mudas se transforman en hembras adultas (2 mm), única forma parasitaria que se encuentra en los humanos. Este ciclo que incluye infección transcutánea, circulación sistémica, migración pulmonar, deglución e instalación intestinal de hembras parásitas, se conoce como ciclo de Loos, ya que fue A. Loos en 1905, quien se autoinfectó con larvas filariformes y al cabo de 45 días reprodujo la infección al aislar larvas en sus heces.

Una característica propia del ciclo de este helminto, es que las hembras parásitas son partenogenéticas, es decir que no necesitan machos para la oogénesis (nunca se ha reportado en el humano el hallazgo de machos parásitos).

Éstas viven adheridas a la mucosa intestinal, pero la ovipostura (aproximadamente 200 huevos diarios) es realizada en la submucosa, desde donde los huevos embrionados maduran eclosionando larvas rabaditiformes que alcanzan la luz intestinal y son eliminadas con las heces. En ocasiones in situ pueden transformarse en filariformes, las que traspasan la submucosa y llegan a los grandes vasos generando una nueva forma de infección denominada autoinfección interna.

Otra vía de infección es la que ocurre cuando algunas larvas rabaditiformes contenidas en heces húmedas y retenidas en la región perianal, antes de ser eliminadas, mudan a filariformes y así penetran por esta mucosa reiniciando un nuevo ciclo denominado autoinfección externa. Las larvas rabaditiformes eliminadas con las heces y en contacto con suelos de condiciones apropiadas, sufren 4 mudas para originar nuevas generaciones de machos y hembras de vida libre, o bien después de 2 mudas nuevas larvas filariformes , completando de esta manera su ciclo silvestre

**Figura 27** Ciclo biológico de *Strongyloides stercoralis*



Fuente: Perez G,2007

### **Biología de la reproducción de *Strongyloides***

Puede interpretarse tanto como reproducción asexual o como sexual monogámica, puesto que interviene en ella una célula sexual o gameto.

Consiste en la segmentación del óvulo sin fecundar, puesta en marcha por factores ambientales, químicos, descargas eléctricas, etc. El producto, llamado partenote, no podrá llevar cromosomas específicamente masculinos.

Otro aspecto llamativo y único en la reproducción de *S. stercoralis* es la diferenciación que pueden sufrir las larvas rabditiformes originadas por partenogénesis. Éstas, en el medio ambiente y dependiendo de factores externos como la temperatura ambiente, disponibilidad de nutrientes y densidad de individuos de vida libre, pueden originar selectivamente camadas de larvas filariformes, o machos y hembras de vida libre. Es así que por encima de 34°C se diferencian a Lfi mientras que por debajo de 30°C, en adultos de vida libre. Los primeros cambios morfológicos antes de mudar la cutícula se producen en el primordio genital, donde sus células comienzan a diferenciarse y reproducirse aceleradamente para dar origen selectivamente a especies parásitas o de vida libre.



Además, las larvas rhabditiformes poseen células especializadas denominadas neuronales, las que, tras ser estimuladas térmica o químicamente, promueven la muda de su cutícula larval.

#### **d) PATOGENIA**

Produce trauma local en el sitio de penetración, lesión sobre la mucosa intestinal, acción tóxica a distancia.

#### **e) MANIFESTACIONES CLINICAS**

Locales: Brotes de urticaria, prurito y erupción papulosa.

Digestivas: Diarreas imperiosas líquidas y frecuentes, en ocasiones sanguinolentas y sin cólicos. Puede tener una evolución crónica con malabsorción intestinal y malnutrición proteica energética. Respiratorios: Manifestaciones catarrales y en ocasiones neumopatía inflamatoria.

Síntomas generales: malestar general, astenia, anorexia y vértigos que pueden estar asociados a anemia intensa.

### **2.3 ESTUDIOS DE ENTEROPARASITOSIS EN BOLIVIA**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera a las infecciones parasitarias principales causas de morbilidad, estrechamente ligada a la pobreza y relacionada con inadecuada higiene personal y de los alimentos crudos, falta de servicios sanitarios, deficiencias habitacionales, falta de provisión de agua potable y contaminación fecal del ambiente.

En una publicación de un estudio descriptivo-restrospectivo realizado en el Hospital Materno Infantil Germán Urquidi, de la ciudad de Cochabamba – Bolivia en un periodo de Enero a Diciembre 2001. La población sujeta al estudio fue de 1770 niños sin distinción de edad de los cuales encontraron 424 muestras positivas encontrando una frecuencia de *Giardia lamblia* 37.5%, *Entamoeba coli* 32.7%, *Iodamoeba butshilii* 7.5%, *Strongyloides stercoralis* 10.8%, *Ascaris lumbricoides* 5.4%, *Hymenolepis nana* 5.2%, *Uncinari*as 5%, *Trichuris trichiura* 1.9% Concluye

en una recomendación que consideran importante es que cada laboratorio es registrar el origen geográfico de la procedencia de sus pacientes para determinar las áreas de mayor riesgo y sugerir acciones. (Rojas F y Gómez H, 2001)

En un informe del Ministerio de Salud y Deportes, de título Enteroparasitismo en Bolivia, Se muestra los resultados de los trabajos recopilados (desde hace más de 30 años), donde hace división de Bolivia regiones: Altiplano (La Paz, Oruro, Potosí) figura 28, Llano (Cochabamba, Tarija, Sucre) figura 29 y Tropical (Pando, Beni, Santa Cruz) figura 30. De las cuales se resume en autores, procedencia, población de estudio y porcentaje de infestación. (Mollinedo y Prieto (2006).

**Figura 28** Frecuencia de Enteroparásitos en el piso ecológico altiplánico

AUTOR	Año	Procedencia	Población Estudiada	Varones	Mujeres	% de infestado
Martinez,R.(R-30)	1991	Coroico – La Paz	-	-	-	69,7%
Alarcón, D(T-1)	2003	V.S. Antonio, La Paz	404	222	182	80%
Paco C,(T-38)	2003	Hospital de clínicas La Paz	1235	642	593	59%
Poma, J.(T-41)	1999	Ciudad de La Paz	74	46%	54%	35%
Loza Z. (T-25)	1995	Ciudad de La Paz	72			87,5%
Castañeta V.(T-9)	2002	Ciudad de La Paz	102	60%	40%	63,7%

**Fuente:** (Mollinedo y Prieto, 2006)

**Figura 29** Prevalencia de Enteroparásitos en el piso ecológico valluno

AUTOR	Año	Procedencia	Población Estudiada	Varones	Mujeres	% de Infestación
Mollinedo (C-3)	1978	Yanacachi La Paz	80	80	0	96,25%
Pereira y cols.(R-38)	1982	Cochabamba	450	-	-	65%
Brutus y cols.(I-3)	2001	Rural Tarija	2146	-	-	-
Crespo y cols.(R-14)	1989	Chimba Cbba	100	-	-	68%
Crespo y cols.(R-15)	1989	Ciudad Cbba	153	-	-	57%
Martinez R.(R-30)	1991	Coroico LP	160	85	75	94,4%
Martinez R.(R-30)	1991	Caranavi LP	-	-	-	86,6%
Quiroga,A.(R-40)		Ciudad Cbba	1000	-	-	80,9%
Pellizzari & Falco (I-8)	1991	Kami Cochabamba	660	322	338	70%
Pereira y cols.(I-9)	1982	Ciudad Cbba	450	-	-	65%
Poma,J.(T-41)	1999	Ciudad LP	74	46%	54%	35%
Aranda & Orellana(T-5)	1994	Yungas La Paz	304	49,4%	50,6%	96,7%
Velasquez y cols.(R-53)	1993	Ciudad Cochabamba	850	61,5%	38,5%	32,7%
Prado F. (T-43)	1986	Sucre Rural	118	100%	-	97%
Maldonado A.(T-26)	1986	Sucre Rural	85	100%	-	64%
Saique L. (T-45)	1985	Sucre Ciudad	168	47,6%	52,4%	77%
Sardan J.(T-48)	1985	Sucre Ciudad	100	-	-	56%
Sanchez L. (T-47)	1986	Sucre sub urbano	120	-	-	52,5%
Padilla M. (T-39)	1986	Sucre Rural	140	100%	-	95%
Ortega G. (T-36)	1985	Sucre Ciudad	100	48%	52%	69%
Flores C.(T-18)	1986	Sucre Peri urbano	200	54%	46%	77,5%
Yapur S. (T-50)	1987	Sucre	150	29%	51%	93%
Molina L. (T-31)	1986	Sucre	100	-	-	61%
Encinas G. (T-16)	2002	Sucre	70	-	-	16%
Mendoza S. (T-28)	1986	Sucre	100	-	-	35%
Poquechoque M.(T-42)	1985	Sucre	60	-	-	88%
Civardi A. (T-13)	1985	Sucre	100	-	-	63%

**Fuente:** (Mollinedo y Prieto, 2006)

**Figura 30** Frecuencia de Enteroparásitos en el piso ecológico tropical, de los llanos

AUTOR	Año	Procedencia	Población Estudiada	Varones	Mujeres	% de infestación
De Muynck & Lagrava (R-19)	1976	Yapacani – Santa Cruz	681	359	322	97,1%
Mollinedo & Muñoz (C-3)	1978	Villa Tunari – Cochabamba	83	45	37	98,8%
Cancrini y cols.(R-4;R-7)	1989	Camiri-Santa Cruz	381	180	201	79%
Valdez y cols.(R-50)	1994	Moro Moro-Santa Cruz	245	-	-	76%
López R.(T-24)	1983	Camiri- Santa Cruz	1360	-	-	61,4%
Salinas K(T-46)	1996	Abuelo- Cochabamba	384	164	220	94,6%
García G.(T-19)	1963	Guayarama-Beni	300	47%	53%	72,6%
Alcanzar G.(T-2)	1986	Camiri-Santa Cruz	160	-	-	67%
Choque C.(T-12) Barahona C. (T-7)	1988	Ishinuta- Cochabamba	155	-	-	83%

**Fuente:** (Mollinedo y Prieto, 2006)

Otro estudio de corte transversal realizado en 15 comunidades Ribereñas del Río Beni de la población de Rurrenabaque del departamento de Beni Bolivia. Donde participaron 173 madres además de 305 niños y adolescentes (3 meses a 15 años) que se llevó a cabo entre Abril y Julio del 2004 donde se analizó por separado; encontrando una frecuencia de: *Trichuris trichiura* 59%, *Ascaris lumbricoides* 49.8%, *Blastocystis hominis* 40.3%, *Uncinarias sp.* 39.7%, *Entamoeba coli* 35.1% y *Giardia lamblia* 18.7% en las 305 muestras de niños – adolescentes y en las 78 muestras de las madres se encontró una frecuencia de: *Uncinarias sp.* 48.7 %, *Entamoeba coli* 48.7%, *Ascaris lumbricoides* 49.8%, *Trichuris trichiura* 39.7%, y *Blastocystis hominis* 32% concluyendo que la diseminación de los Enteroparásitos se deben a las características geográficas y ecológicas, la inexistencia de saneamiento y poca accesibilidad al estudio. (Luna, et al.,2007)

Por otra parte, se realizó un estudio de frecuencia de enteroparásitos en adultos mayores del hogar San Ramón de la ciudad de La Paz, en el periodo de junio a diciembre de 2007 donde de las 330 muestras de heces estudiadas, donde resultaron positivos 110 adultos mayores, se encontró una frecuencia de *Blastocystis hominis* 56,4%, *Entamoeba coli* 35,5%, *Endolimax nana* 20%, *Chilomastix mesnili* 14,5%, *Entamoeba hartmanni* 8,2%, *Iodamoeba butschili* 3,6%, *Giardia*

*lamblia* 5,6%, *Strongyloides stercoralis* 0,9% donde se considera necesario impulsar la realización de nuevos estudios que permitan mejorar la parasitosis. (Muñoz, et al.,2008)

En otro estudio de tipo descriptivo transversal realizado en el Centro de orientación Femenina situado en la zona Sur de la ciudad de La Paz en el periodo de 2008 donde se realizó examen coprológico seriado, participaron 50 niños haciendo un total de 150 muestras, sacando un resultado *Blastocystis hominis* 64%, *Entamoeba coli* 42%, *Endolimax nana* 30%, *Giardia Duodenalis* 24%, *Chilomastix mesnili* 14%, *Retortemona intestinalis* 10%, *Iodamoeba butschili* 6%, *Hymenolepis nana* 6%, *Trichuris Trichiura* 2%, *Ascaris lumbricoides* 2% y *Enterobius vermicularis* concluyendo que se requiere mejorar las condiciones sanitarias e incorporar programas dirigidos a la educación sanitaria, diagnóstico y tratamiento. (Muñoz, et al.,2009)

Una publicación de un trabajo elaborado por un Ingeniero en sistemas realizado en la zona de Tilata, El Alto del Departamento de La Paz; Bolivia donde se realizó un estudio coprológico durante el mes de mayo del 2011 a 243 niños pertenecientes a la Iglesia Luterana en busca de parásitos intestinales circulantes se encontraron la frecuencia de: *Entamoeba coli* 70.78%, *Giardia lamblia* con 18.93%, *Endolimax nana* con 23.05% y *Blastocystis hominis* con 57.20% donde concluye que es importante la concientización y la planificación de programas para la educación y control de estos agentes. (Ajllahuanca, 2012)

Se realizó una tesis, donde el objetivo era encontrar la frecuencia de *Blastocystis sp.* y otros parásitos intestinales en niños provenientes del Hospital Municipal Corea de la ciudad de El Alto, durante el periodo de noviembre 2010 a septiembre 2011. En este se identificó, en los 380 pacientes, un 5.3 % de infección por helmintos como *Hymenolepis nana*, 3.2% ; *Ascaris lumbricoides*, 0.8% ; *Trichuris trichiura* , 0.3%; *Uncinarias*, 0.3% ; y *Enterobius vermicularis* ,0.3%. Además se identificó un 68.4% de infección por protozoarios, de los cuales están: *Giardia*

*duodenalis*, 19% ; *E. hystolitica/ E. dispar* ,0.5%; *E.coli* ,36.8 %; *Endolimax nana*,24.5%; *Chilomastix mesnili*, 13.4%; *Iodamoeba butschlii*, 0.3%; *Blastocystis sp*, 37.9%. (Medrano J, 2013)

En un estudio observacional descriptivo realizado en Colegio German Busch, del departamento de La Paz, Bolivia en el cual se evaluó la frecuencia de enteroparásitos en 50 estudiantes de edad comprendida de 07 a 12 años en el año 2013, encontraron la frecuencia del 100% de : *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* y *Blastocystis hominis* y concluyen en que deberían estar más implicados a las autoridades con los municipios a pleno siglo XXI. (Ribero y col.2013).

En un trabajo descriptivo de corte transversal, en la gestión 2016 y 2017 entre inicial y sexto de primaria teniendo un total de 262 y 259 muestras respectivamente la Escuela de Sapecho A – Sud Yungas. Donde en la gestión 2016 se pudo evidenciar un 75,20% Protozoos y el 24,80% de Helminfos siendo la relación de 3 veces más protozoos que helmintos, sin embargo y luego de una campaña de desparasitación masiva el 2016 se observa en la gestión 2017 un 85,2% de Protozoos y un 14,8% por Helminfos en niños de escuelas rurales 2016-2017. (Salamanca, et al., 2018).

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las Enteroparasitosis son afecciones causadas por agentes etiológicos ya sea protozoarios o helmintos dónde algunas de ellas son conocidas desde la antigüedad por ser de tamaño macroscópico, es decir gusanos que continúan presentes y con intensidad. No sólo en países tropicales sino fundamentalmente en países subdesarrollados como el nuestro, gracias a su gran transmisibilidad favorecida por factores de orden ambiental y sociocultural.

Nuestra población tiene un nivel de salud considerado, a nivel de Latinoamérica, uno de los más deficientes, debido principalmente a la pobreza y carencia de centros sanitarios en los

lugares más alejados, lo que impide tener un adecuado cuidado de la salud. En los últimos años se ha trabajado en la mejora de salud en el área rural ya que estaban por años abandonados. Sin embargo, para que se tome acciones en la designación de recursos humanos y económicos en cada municipio, éstos deben estar planificados en un Plan Operativo Anual (POA), en el cual para que se incluya la petición se toma en cuenta el problema estipulado que aqueja a la población, pero tiene una mejor atención de las autoridades si con un documento académico se evidencia el problema y la necesidad de solucionar.

Lamentablemente en nuestro medio carecemos de este tipo de estudios actualizados en frecuencia y distribución parasitaria en estos municipios del área rural en especial de las zonas altiplánicas para identificar qué tipos de Enteroparásitos circulan o están presentes en dicha población, para tomar las respectivas medidas que contrarrestan a esa infección

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Los programas de salud que trabajan en prevención y control de las Enteroparasitosis mediante la educación en salud, detección, identificación y tratamiento de los parásitos intestinales, ayudan a disminuir la frecuencia de esta patología, y así mejorar las expectativas de vida y sobre todo que haya en menor grado la infestación de enteroparásitos de la población en general, aumentando las capacidades productivas de los habitantes, mejorando el desarrollo y aprovechamiento en la escuela de los niños, disminuyendo la necesidad de consultas médicas y gastos que conlleva, estas patologías.

De este modo, este trabajo será un aporte a los esfuerzos para mejorar los programas de salud que trabajen con las comunidades, para que los funcionarios y autoridades realicen las

acciones pertinentes y a su vez contribuirá a que la población tenga un compromiso con las problemáticas en salud.

La investigación de este trabajo beneficiará, sobre todo a los ocho municipios incluidos, además que obtendremos la información epidemiológica de las Enteroparasitosis y su distribución que determina la circulación en los municipios en estudio.

## **5. HIPÓTESIS**

Los Enteroparásitos presentan una mayor frecuencia y distribución en individuos que residen en los municipios del área rural, comparados con aquellos que se encuentran en los municipios del área urbana.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la frecuencia de Enteroparasitosis y su distribución en los ocho municipios del Departamento de La Paz.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Determinar la frecuencia de Protozoarios y Helmintos en ocho municipios de La Paz.
- ✓ Determinar la existencia de poliparasitismo en los ocho municipios de estudio.
- ✓ Evaluar la relación de Enteroparásitos con respecto a la edad y sexo de la población en estudio.
- ✓ Realizar un mapeo de distribución de enteroparásitos de acuerdo a los municipios de estudio.

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**



## **7.1 TIPO O DISEÑO DE ESTUDIO**

Transversal – Descriptivo

## **7.2 SITIO O CONTEXTO DE ESTUDIO**

Lugar de estudio fue área rural del Departamento de Nuestra Señora de La Paz, con participación de los Municipios de Catacora, Santiago de Machaca, Comanche, Mecapaca, Charazani, Calacoto, San Andrés de Machaca y Charaña.

### **7.2.1 MUNICIPIO CATACTORA**

La región presenta una topografía de extensas planicies. Su clima es frío y seco, con una temperatura promedio de 7°C, y una precipitación pluvial de 320 mm, con una altura 4500 msnm, 1735 habitantes. Su principal río es el Cussicussini. La principal actividad productiva es la agricultura, con cultivos de papa (dulce y amarga), quinua y cebada, entre otros. Otra actividad importante es la ganadería, en especial de camélidos, como la llama y la alpaca, seguida por los ovinos. (Pereira, L.F.,2012) (Anexo 10)

### **7.2.2 MUNICIPIO SANTIAGO DE MACHACA**

Sus altitudes promedio oscilan entre los 3.790 msnm en su parte más baja (Santiago de Machaca) y 4.040 msnm en su parte más alta. Su topografía presenta montañas bajas y zonas planas. Las precipitaciones pluviales son más frecuentes en verano, alcanzando un promedio anual de 409 a 509 mm. La temperatura máxima extrema es de 20°C y la mínima de -10°C. Sólo una quinta parte de sus suelos son aptos para la agricultura y el resto es de utilidad sólo para pastoreo. Por este motivo, la principal actividad local. (Anexo 10)

### **7.2.3 MUNICIPIO COMANCHE**

Comanche es la cuarta sección de la provincia Pacajes, situada a una distancia de 70 km de la ciudad de La Paz. Su clima es frío y seco con una temperatura media de 7.34°C., Altura 4000 msnm, con 3880 habitantes. Su fisiografía altiplánica está conformada por serranías y colinas. (Anexo 11)

### **7.2.4 MUNICIPIO CALACOTO**

Su clima es seco y frío, con una temperatura media de 7°C, y una precipitación pluvial de 3908 mm, 9879 habitantes. Sus recursos hídricos más importantes son los ríos Desaguadero, Caranguillas, Kaño, Salar y Tarquiamaya. La actividad económica principal de la población de las diferentes comunidades es la venta de carne de ovino, camélidos y en poca escala de bovinos, y en determinados períodos se dedican a la pesca de truchas. (Anexo 11)

### **7.2.5 MUNICIPIO CHARAÑA**

El Municipio se encuentra en la zona altiplánica, seca y fría, con una topografía de ondulaciones de pendiente reducida. La temperatura media es de -8°C, por lo cual es conocida como una de las regiones más frías del país. Se encuentra a una altitud de 4.100 msnm, con una precipitación pluvial de 100 mm y siete meses de sequía 3246 habitantes. Su territorio está surcado por los ríos Mauri, Caquena, K'añu, Putani y otros ríos temporales. La población vive de la cría y venta de carne de camélidos y ovinos, y en determinados períodos se dedica a la pesca de truchas. Otra actividad económica principal es la producción de cultivos andinos. (Anexo 11)

### **7.2.6 MUNICIPIO MECAPACA**

Su topografía es montañosa, con quebradas pronunciadas que se precipitan sobre el río La Paz, el cual atraviesa todo su territorio, de norte a sur, con 16 324 Habitantes. El clima tiene diferencias estacionales marcadas, con una temperatura promedio de 18°C. a 2900 msnm. La

producción frutícola de manzana, peras, ciruelo y la de tubérculos como la papa y oca, le siguen en importancia a las verduras. La actividad pecuaria es limitada, con crianza de ganado lechero y ovino. Una de las restricciones más graves al crecimiento de los cultivos intensivos es la contaminación de las aguas del río La Paz, en las que la ciudad del mismo nombre vierte sus desechos. (Anexo 12)

### **7.2.7 MUNICIPIO CHARAZANI**

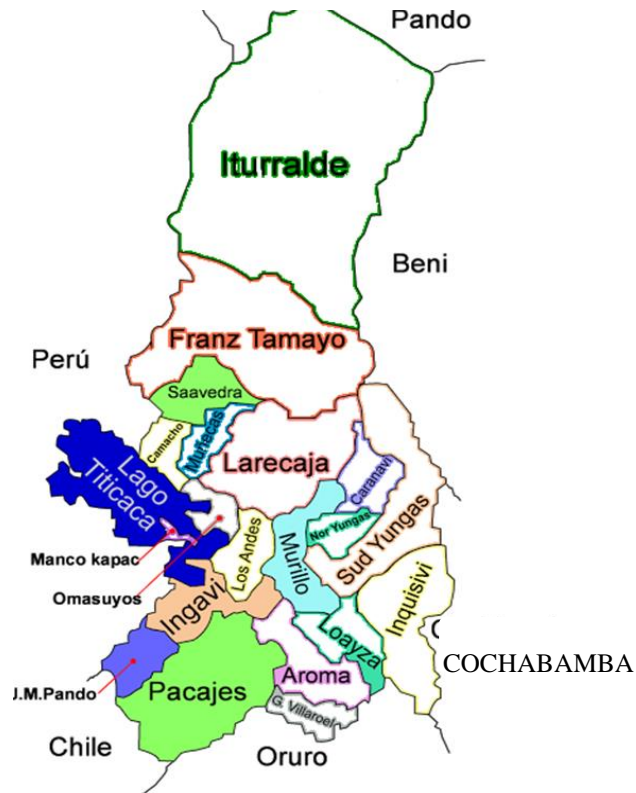
El Municipio se encuentra en una zona geográfica heterogénea (de alturas variables), con altura promedio de 3250 m.s.n.m. (Anexo 13)

### **7.2.8 MUNICIPIO SAN ANDRÉS DE MACHACA**

La municipalidad de San Andrés de Machaca es la quinta sección municipal de la provincia de Ingavi en el departamento de La Paz, Bolivia. Con 6145 habitantes, 3817 m.s.n.m. (Anexo 14)

El departamento de La Paz cuenta con 20 provincias y 80 secciones municipales, con sus respectivos cantones y con una población de 2 706 351 habitantes. Pereira, L.F. (2012) de las cuales en el presente trabajo se tomó en cuenta la participación de 8 municipios como se observa en la siguiente figura 31 y tabla 3.

**FIGURA 31** Los ocho municipios de La Paz en estudio.



Fuente: <https://www.educa.com.bo/content/mapa-orografico-de-la-paz>

**Tabla 3**  
Ocho municipios en estudio

PROVINCIA	MUNICIPIO	POBLACION INE
JOSE MANUEL PANDO	CATACORA	2 881
	SANTIAGO DE MACHACA	4 593
PACAJES	COMANCHE	3 880
	CALACOTO	9 879
	CHARAÑA	3 246
MURILLO	MECAPACA	16 086
BAUTISTA SAAVEDRA	CHARAZANI	13 023
INGAVI	SAN ANDRES DE MACHACA	6 145
<b>TOTAL. -</b>		<b>59 733</b>

Fuente: Elaboración propia

### 7.3 UNIVERSO Y POBLACIÓN O MUESTRA

Las muestras de heces fueron recolectadas por el equipo de médicos capacitados de la fundación SUYANA que son parte de un proyecto de ayuda social sin fines de lucro, tales muestras se transportaron hacia el laboratorio de Parasitología del Instituto De Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS).

### 7.4 MUESTRAS

#### 7.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron las muestras de heces obtenidas en condiciones apropiadas como: Uso de envase adecuado de recolección, debidamente identificadas, tamaño de muestra adecuada, muestras no contaminadas con orina, debidamente selladas y embalada en un frasco con medio de transporte en los Municipios de Estudio.

#### 7.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron muestras que no cumplen los criterios de inclusión además de otros aspectos como, por ejemplo: envases de muestra rotos, envases vacíos o falsas muestras.

#### 7.4.3 GRUPO ETARIO

Se tomó en cuenta muestras fecales de la población que participo en el proyecto, mujeres y varones de todas las edades. Ya que para el trabajo de campo cada muestra es valioso por las circunstancias de obtenerlas, para llegar a nuestro objetivo.

#### 7.4.4 TAMAÑO DE MUESTRA

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la siguiente fórmula.

**n= Tamaño de muestra buscada**

**N= Tamaño de la población o del universo**

$$n = \frac{\text{Población Finita } N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

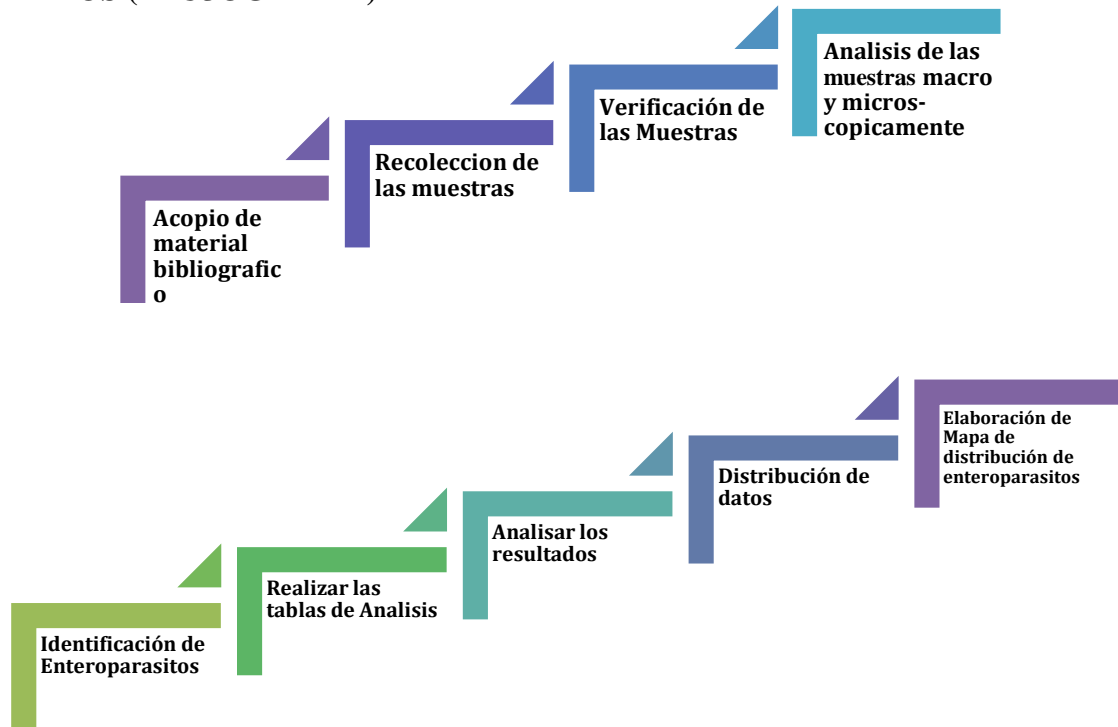
**Z= Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza**

**p= Probabilidad que ocurra el evento estudiado (éxito)**

**q= (1-p)= Probabilidad que ocurra el evento estudiado**

**e= Error de estimación máximo aceptado**

#### 7.4.5 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS REALIZADOS (FLUJOGRAMA)



### 7.5 MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN

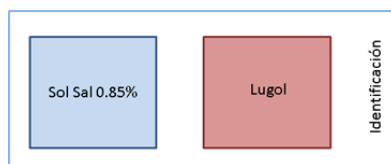
#### 7.5.1 EXAMEN DIRECTO

El examen coparásitológico directo es una técnica diagnóstica que constituye en una de los métodos para la identificación de la mayoría de los parásitos. Su eficacia para una correcta identificación depende de la adecuada recolección y preparación de la muestra, y completa ejecución con examen macroscópico y microscópico directo garantizando la utilidad del mismo ( Jaime Moreano , 2018)

El examen coprológico en solución salina permite observar los trofozoítos móviles, pero este hallazgo es poco frecuente, pues en su mayoría sólo aparecen en heces líquidas. En cambio, la identificación de los quistes en solución salina o solución de Lugol es el hallazgo más frecuente en heces pastosas o duras, la muestra antes del examen debe estar sin ningún preservante, para la correcta observación.

La técnica consta de observar los detalles macroscópicos como: color, aspecto, restos alimenticios, moco, sangre y presencia de parásitos adultos; luego se procede a colocar una gota solución fisiológica y una gota de solución de Lugol y se debe colocar la muestra de la parte más representativa y observar los detalles microscópicos en un microscopio.

**Figura 32** Placa del método directo



En la solución salina fisiológica sirve reconocer trofozoítos de protozoos y otros estadios de diagnóstico de protozoos y helmintos (larvas, huevos) y elementos que aparecen en situaciones anormales, tales como leucocitos, eritrocitos, cristales de Charcot- Leyden. (Girard R, 2014).

Es el mejor método para detectar trofozoítos en una amebiasis invasora por *Entamoeba histolytica* en heces o en otros productos humanos. Sirve para ejecutar cuenta de huevos de algunos helmintos y así estimar la intensidad de la infección.

Se utiliza una solución de Lugol que sirve para colorear en forma temporal estructuras internas de trofozoítos y quistes en los protozoarios y de huevos y estadios adultos en los Helmintos.

## **7.5.2 DIRECTO CON USO DE CONSERVANTE**

Es prácticamente el mismo procedimiento del Examen en fresco, la diferencia es que ya no se aplica en muestras frescas recién emitidas esta técnica se usa en circunstancias que se deba transportar, sea distante el laboratorio del lugar de estudio de las muestras. Para los cuales se emplea conservantes con características que mantengan las estructuras de los parásitos como por ejemplo formol-salina 10%. (Magaró, et al.,2000)

## **7.6 DISEÑO METODOLOGICO**

### **7.6.1 MATERIALES**

Se utilizó frascos de recolección de heces fecales, papel, diurex y material de escritorio para identificar la muestra, bolsas Nylon y transportadores de muestras, portaobjetos, cubreobjetos, palitos de helado, envases conservadores

### **7.6.2 REACTIVOS**

Se utilizó formol 10% como conservante de la muestra, solución fisiológica al 0,9% y solución de Lugol para la observación en el microscopio.

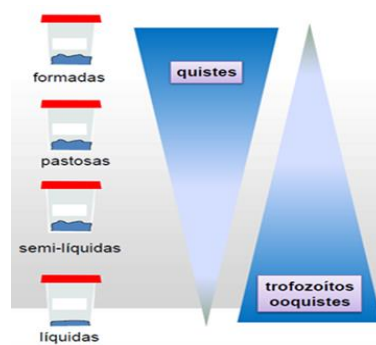
### **7.6.3 PROCEDIMIENTO**

- ✓ Se capacitó al personal de salud para una adecuada recolección de la muestra de heces fecales.
- ✓ Se proporcionó frascos colectores y solución formol/solución salina. Donde se recolecto al raz de la muestra o un poco más. (Se marco altura de un dedo para mejor entendimiento)
- ✓ Una vez que llegaban las muestras al laboratorio de Parasitología del Instituto (SELADIS) se verificó la calidad de la muestra y los datos de origen, parte fundamental para el estudio. Seguidamente se procedió al análisis del método Directo.



- ✓ Se observó y reportó las características macroscópicas como: aspecto, color, presencia de moco y sangre o restos alimenticios. Observar parásitos en estadios adultos como en la Figura 33.

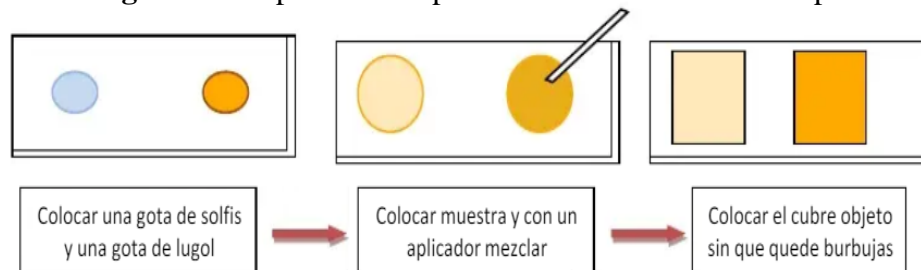
**Figura 33** Características macroscópicas de heces fecales



**Fuente:** <https://www.americatv.com.pe/noticias/util-e-interesante/heces-tipos-y-lo-que-dicen-sobre-salud-n309516>

- ✓ Se prepararon las placas (portaobjetos) con Solución fisiológica y solución de Lugol de la parte representativa y mezclada de la muestra Figura 34.

**Figura 34** Preparación de placa características microscópicas



**Fuente:** <https://es.scribd.com/document/402974117/CUESTIONARIOS-PARASITOLOGIA>

- ✓ Se realizó la lectura mediante microscopio con aumento 10X, 40X en un barrido en sentido de zigzag.
- ✓ Para la emisión de los resultados se empleó esta planilla para el reporte respectivo (Anexo 1).

- ✓ Se realizó mediante la técnica de coproparasitológico directo, elegido por la magnitud del número de muestras y el tiempo, técnica que permitió la observación de los diferentes estadios de enteroparásitos como: quistes, huevos, larvas etc.
- ✓ Este trabajo se hizo paulatinamente iban llegando las muestras al laboratorio que fue desde 4 de agosto al 19 de septiembre de 2014. Se logró recolectar 1245 muestras, pero por criterios de exclusión se desecharon 7 muestras haciendo un total de 1238 muestras colectadas en total. Por cuestiones éticas, no se menciona el nombre de los que participaron en el estudio. Con la información obtenida se preparó una base de datos en el Programa estadístico IBM® SPSS Statistics 25 para su posterior procesamiento y análisis.

#### **7.6.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Se utilizará microsoft excel office 2010 y IBM® SPSS Statistics 25

#### **7.6.5 ASPECTOS BIOÉTICOS**

El presente trabajo cuenta con el consentimiento de la emisión de muestras, según acuerdo entre los municipios y la fundación SUYANA.

### **8 RESULTADOS**

#### **8.1 TAMAÑO DE MUESTRAS OBTENIDAS**

Con la fórmula adaptada en microsoft excel, los resultados se obtuvieron usando un nivel de confianza del 95%. De los cuales se obtuvo un tamaño muestral inicial de 1038 muestras calculado según INE 2012, luego se ajustó a un tamaño muestral de 1008 muestras calculado según los mismos municipios, no obstante, al final del proyecto se obtuvo un tamaño muestral que sea representativa de 1238 muestras, como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 4**

Tamaño muestral de los municipios calculados

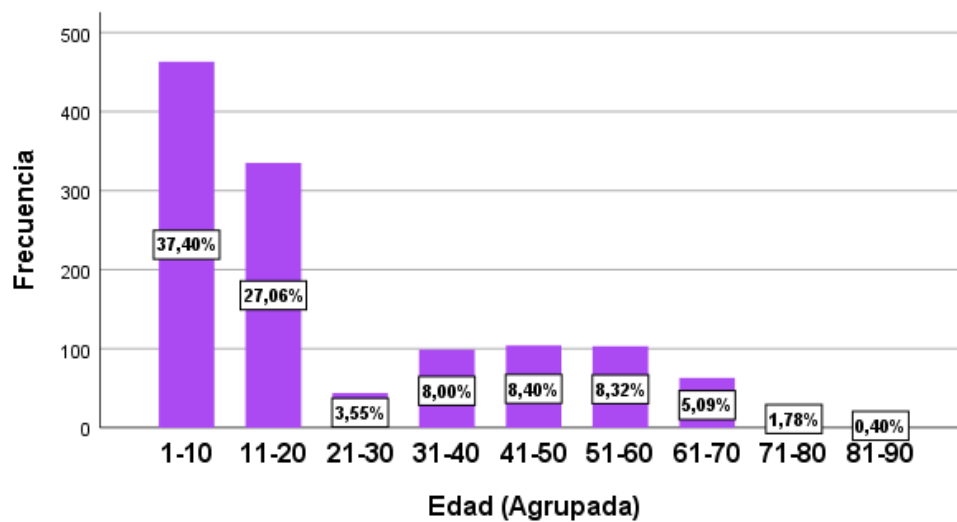
MUNICIPIO	TAMAÑO MUESTRAL SEGUN INE	TAMAÑO MUESTRAL REAL	TAMAÑO MUESTRAL RECOLECTADA
Catacora	127	123	105
Santiago de Machaca	129	129	112
Comanche	129	128	116
Calacoto	131	130	327
Charaña	128	116	116
Mecapaca	132	126	114
Charasani	132	127	117
San Andrés de Machaca	130	129	231
TOTAL	1038	1008	1,238

Fuente: Elaboración propia

## 8.2 DISTRIBUCIÓN POR EDAD

La distribución de edad en la población de estudio donde se observa una mayor distribución de edad está entre los 1 a 10 años (37.40%) del total, seguido por el intervalo de 11 a 20 años (27.1%), de 41 a 50 (8.4%), de 51 a 60 años (8.3%), de 31 a 40 años (8.0%), de 61 a 70 años (5.1%), de 71 a 80 años (1.8%), de 81 a 90 años (0.4%) en la siguiente figura.

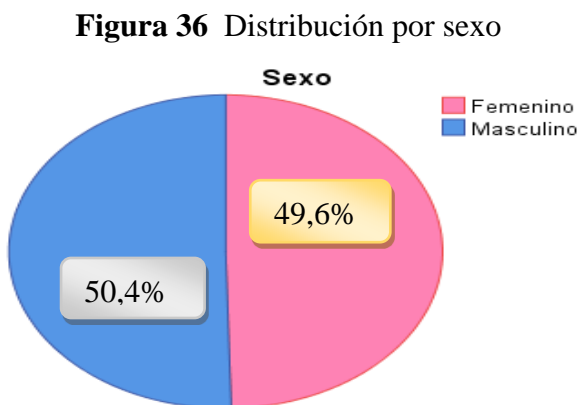
**FIGURA 35** Distribución de la Población en Estudio Según Edad



Fuente: Elaboración propia mediante SPSS véase Anexo 2

### 8.3 DISTRIBUCIÓN POR SEXO

La distribución según sexo de población en estudio que emitieron su muestra para el sexo Masculino (50,4%) y sexo femenino (49,6%) de 1238 muestras.

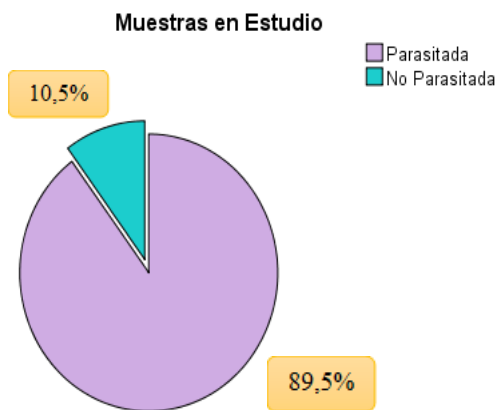


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 3

### 8.4 IDENTIFICACION DE ENTEROPARÁSITOS POR MÉTODO DIRECTO

Las muestras fueron analizadas por el método Directo. De 1238 muestras se observó muestras parasitadas (89,5%) y las muestras no estaban parasitadas (10,5%).

**Figura 37** Identificación de Enteroparásitos

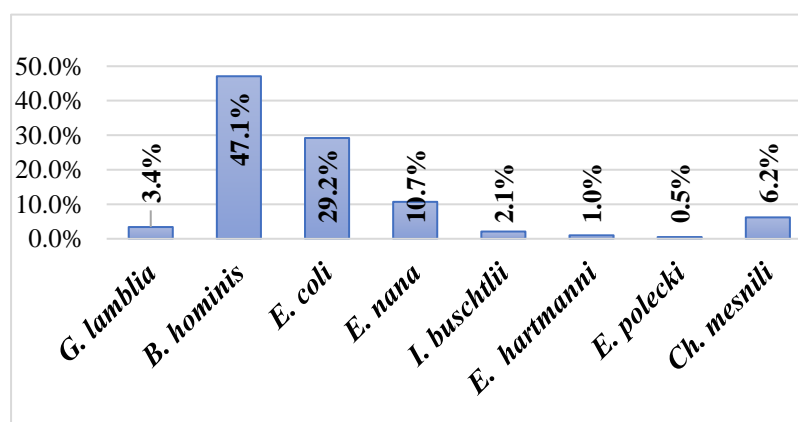


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 4

## 8.5 DISTRIBUCIÓN PROTOZOARIOS Y HELMINTOS DE LOS OCHO MUNICIPIOS

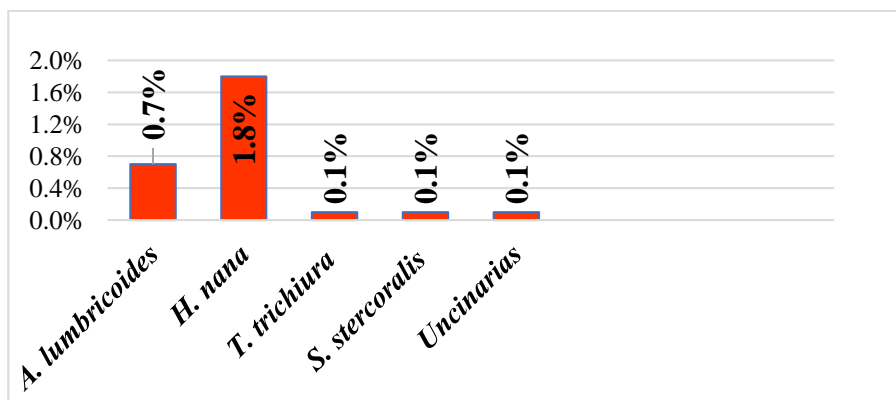
Siendo el total de muestras que contienen enteroparásitos 1108, se encontró una distribución de Protozoarios (97,2 %) como se puede ver en la figura 38 y Helmintos (2,8%) en la figura 39. Así mismo se encontró una mayor distribución dentro de los Protozoarios de: *Blastocystis hominis* (47,1%) y *Entamoeba coli* (29,2%) Tabla 8 y Figura N°44, Y una mayor distribución dentro de los Helmintos de: *Hymenolepis nana* (1,8%) y *Ascaris lumbricoides* (0,7%).

**FIGURA 38** Distribución de Protozoarios



Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 5

**FIGURA 39** Distribución de Helmintos



Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 6

## 8.6 FRECUENCIA MONOPARASITISMO Y POLIPARASITISMO EN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO.

De 1105 muestras parasitadas, se identificó la presencia de un solo tipo de enteroparásito (31,2%), mientras que se identificó dos o más tipos de enteroparásitos en un 58,3% del total en una misma muestra como se ve en la tabla 8. Donde se observa un 36% de las muestras contiene hasta dos enteroparásitos a la vez y 0,2% hasta seis enteroparásitos a la vez como en la figura 40.

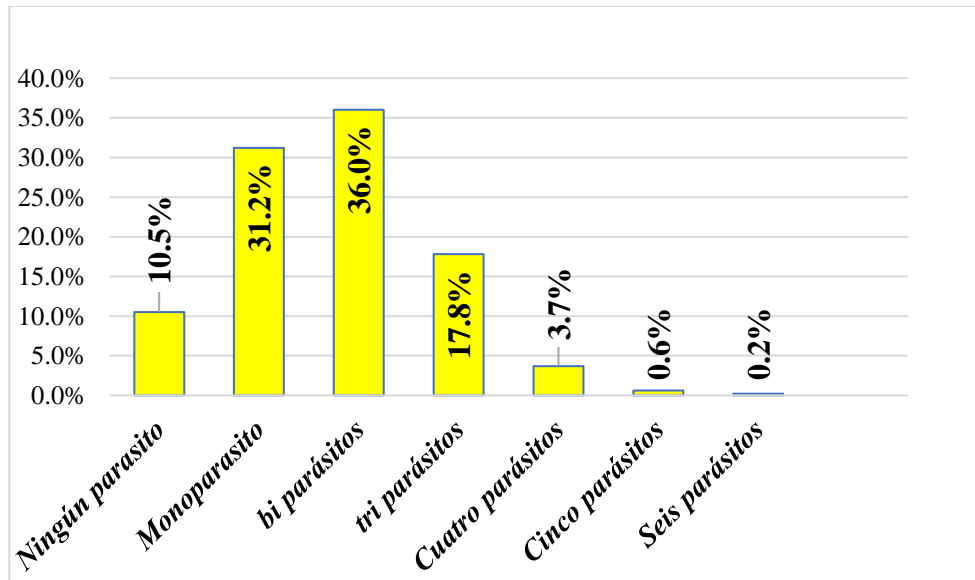
**Tabla 5**

Frecuencia de monoparasitismo y poliparasitismo

PARASITISMO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIN PARASITISMO	130	10.5
MONOPARASITISMO	386	31.2
POLIPARASITISMO	722	58.3
<b>TOTAL-</b>	1238	100.0

Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

**FIGURA 40** Frecuencias de Poliparasitismo

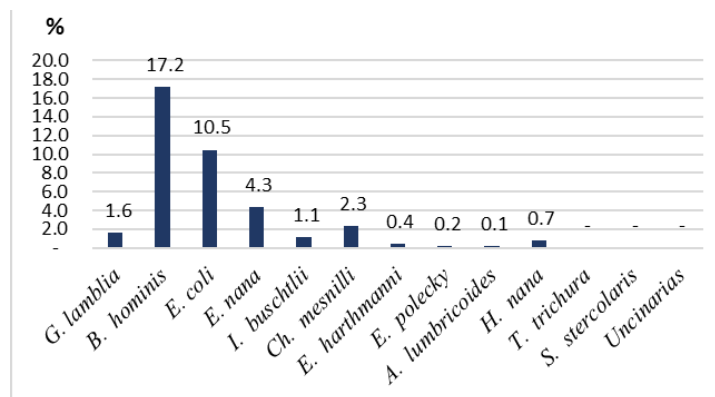


Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 7

## 8.7 RELACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y SU DISTRIBUCIÓN POR EDAD DE HABITANTES DE LAS MUESTRAS DE LOS MUNICIPIOS

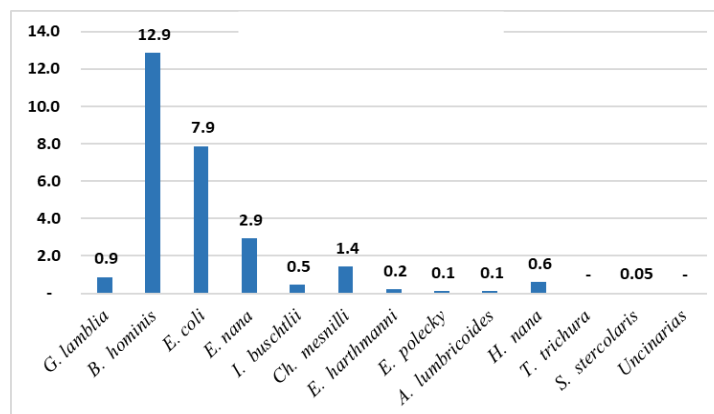
La distribución de enteroparásitos en grupo etario de 1-10 años de edad en la figura 41, grupo etario de 11-20 años de edad en la figura 42, grupo etario de 21-30 años de edad en la figura 43, grupo etario de 31-40 años de edad en la figura 44, grupo etario de 41-50 años de edad en la figura 45, grupo etario de 51-60 años de edad en la figura 46, grupo etario de 61-70 años de edad en la figura 47, grupo etario de 71-80 años de edad en la figura 48, grupo etario de 81-90 años de edad en la figura 49 y la relación entre edad y Poliparasitismo en la figura 50 donde se observa que en el grupo etario de 1-10 años de edad circula hasta 6 Enteroparásitos en una misma muestra.

**FIGURA 41** Grupo etario 1-10 años



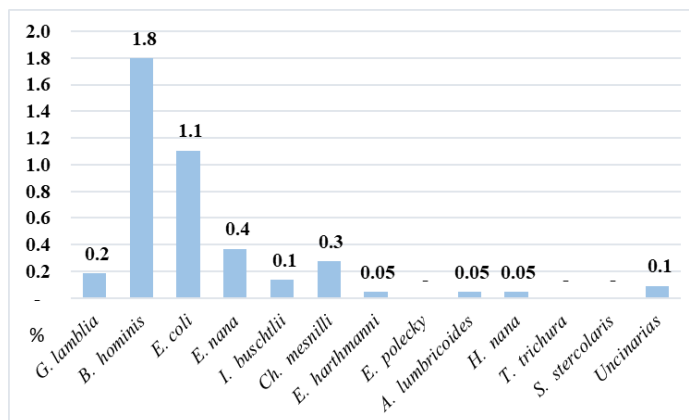
**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**FIGURA 42** Grupo etario de 11 – 20 años



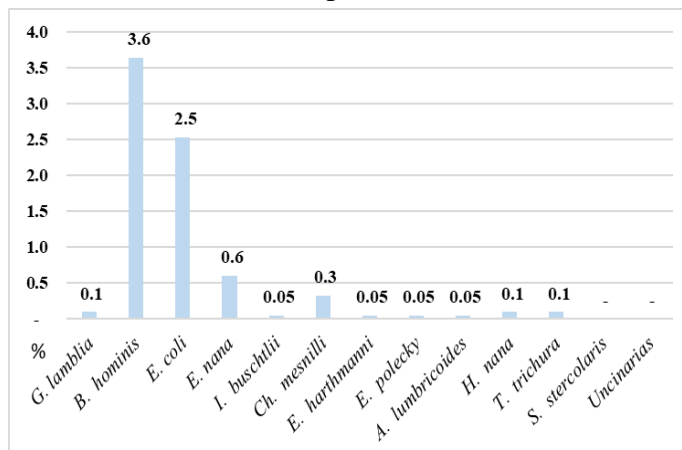
**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**FIGURA 43** Grupo etario de 21- 30 años



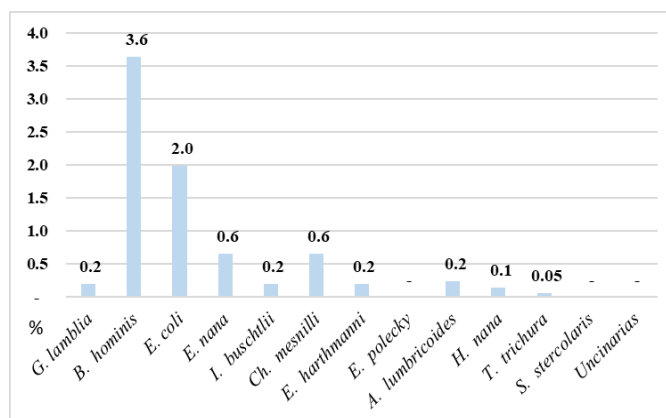
**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**FIGURA 44** Grupo etario de 31- 40 años



**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

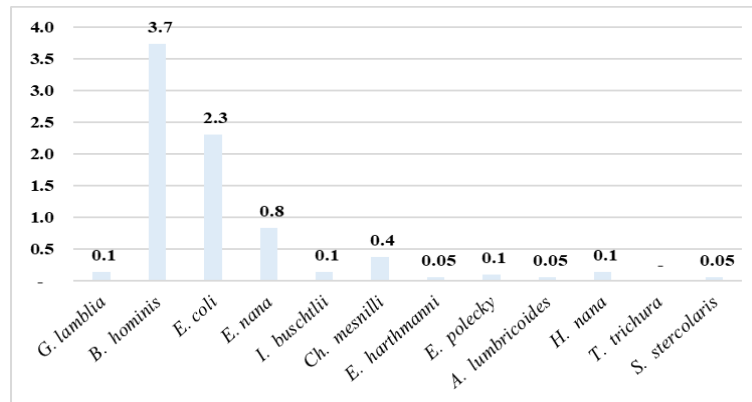
**FIGURA 45** Grupo etario de 41 - 50 años



**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

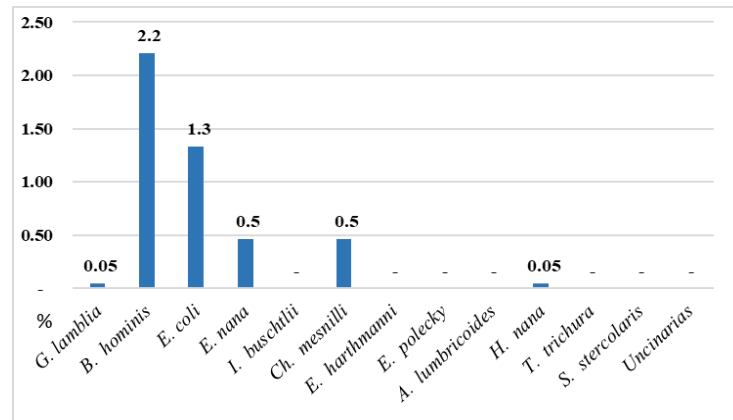


**FIGURA 46** Grupo etario de 51 - 60 de edad



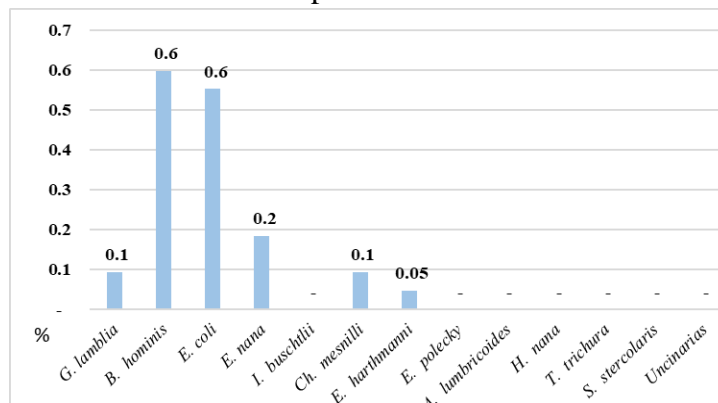
*Fuente:* Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**FIGURA 47** Grupo etario de 61 - 70 años



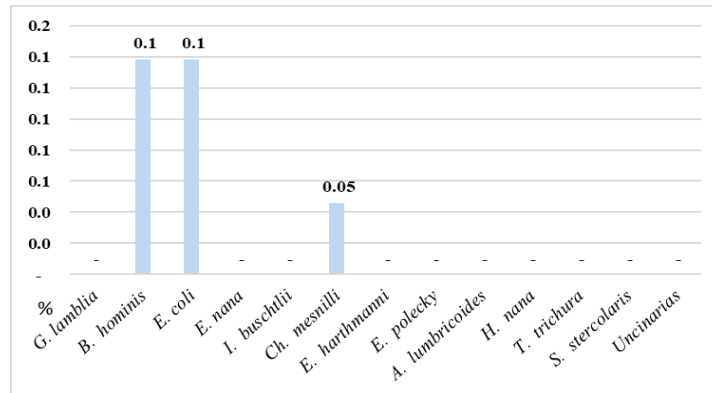
*Fuente:* Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**FIGURA 48** Grupo etario de 71 - 80 años



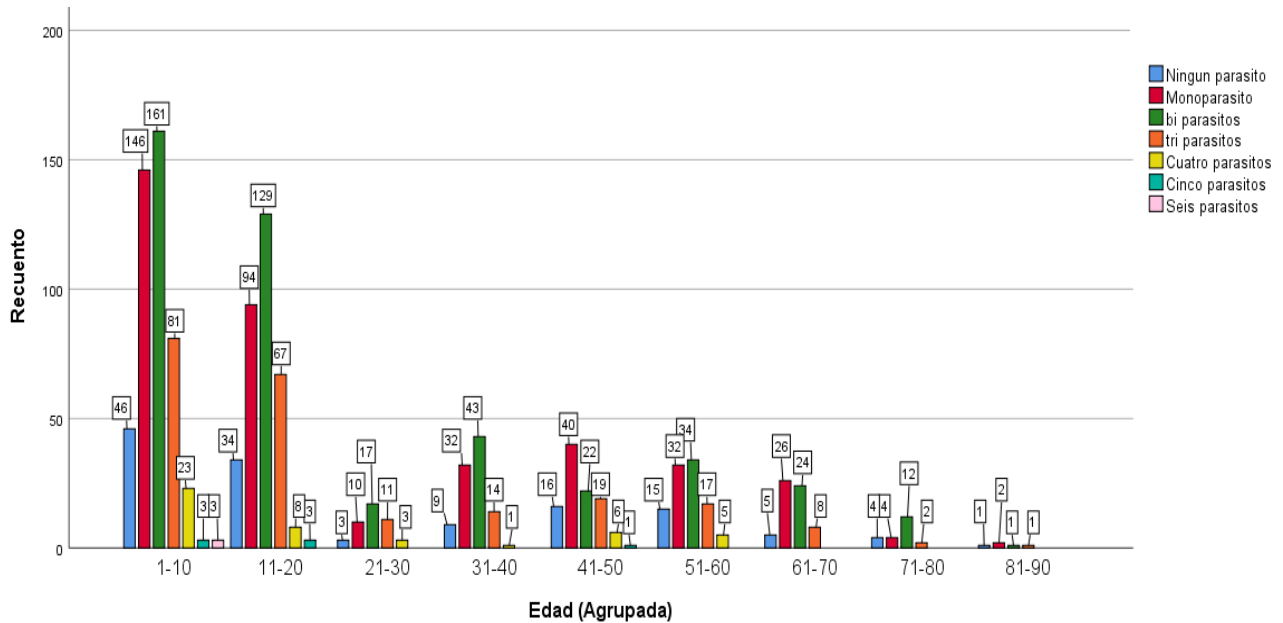
*Fuente:* Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**FIGURA 49** Grupo etario de 81 - 90 años



Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

**Figura 50** Relación entre Edad y Poliparasitismo



Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 8

## 8.8 RELACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y SU DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LOS HABITANTES DE LOS MUNICIPIOS

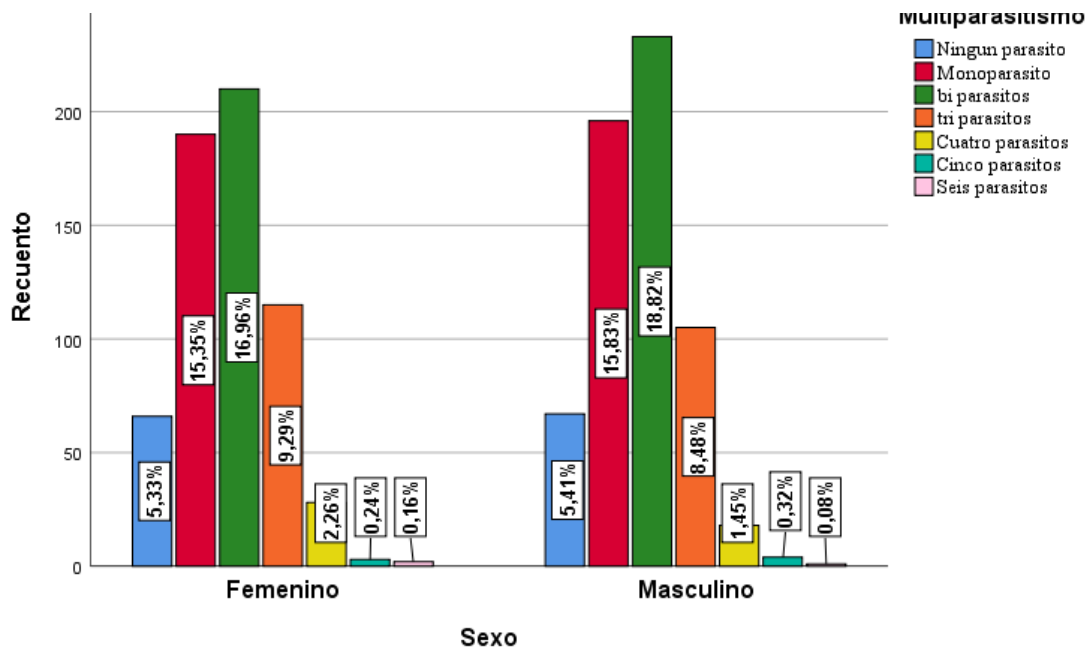
Se observa la distribución de enteroparásitos según sexo mayor proporción esta con: *Entamoeba coli* (51%), *Iodamoeba butschilli* (60%), *Chilomastix mesnili* (54,6%), *Entamoeba harthmanni* (77,3%), *Ascaris lumbricoides* (64.3%) y *Uncinarias* (100%) en el sexo Femenino. Mientras con: *Giardia lamblia* (52,9%), *Blastocystis hominis* (50,5%), *Endolimax nana* (53,8%),

*Hymenolepis nana* (53,8%), *Trichuris trichiura* (66,7%) en el sexo Masculino como se observa en la tabla 6. Y una distribución de poliparasitismo en ambos sexos como se muestra en la figura 51 que en el sexo masculino esta circulando en mayor cantidad la presencia de biparasitos.

**Tabla 6** Relación entre sexo y Enteroparásitos

ENTEROPARÁSITOS	Femenino	%	Masculino	%
<i>Giardia lamblia</i>	33	47.10	37	52.90
<i>Blastocystis hominis</i>	485	49.50	495	50.50
<i>Entamoeba coli</i>	310	51.00	298	49.00
<i>Endolimax nana</i>	103	46.20	119	53.80
<i>Iodamoeba butschili</i>	26	60.00	17	40.00
<i>Chilomastix mesnili</i>	70	54.60	59	45.40
<i>Entamoeba hartmanni</i>	16	77.30	4	22.70
<i>Entamoeba polecki</i>	5	50.00	5	50.00
<i>Ascaris lumbricoides</i>	9	64.50	5	35.70
<i>Hymenolepis nana</i>	18	46.20	21	53.80
<i>Trichuris trichiura</i>	1	33.30	2	66.70
<i>Stroglyoide stercoralis</i>	1	50.00	1	50.00
<i>Uncianarias</i>	2	100.00	0	0.00

**FIGURA 51** Relación entre sexo y poliparasitos

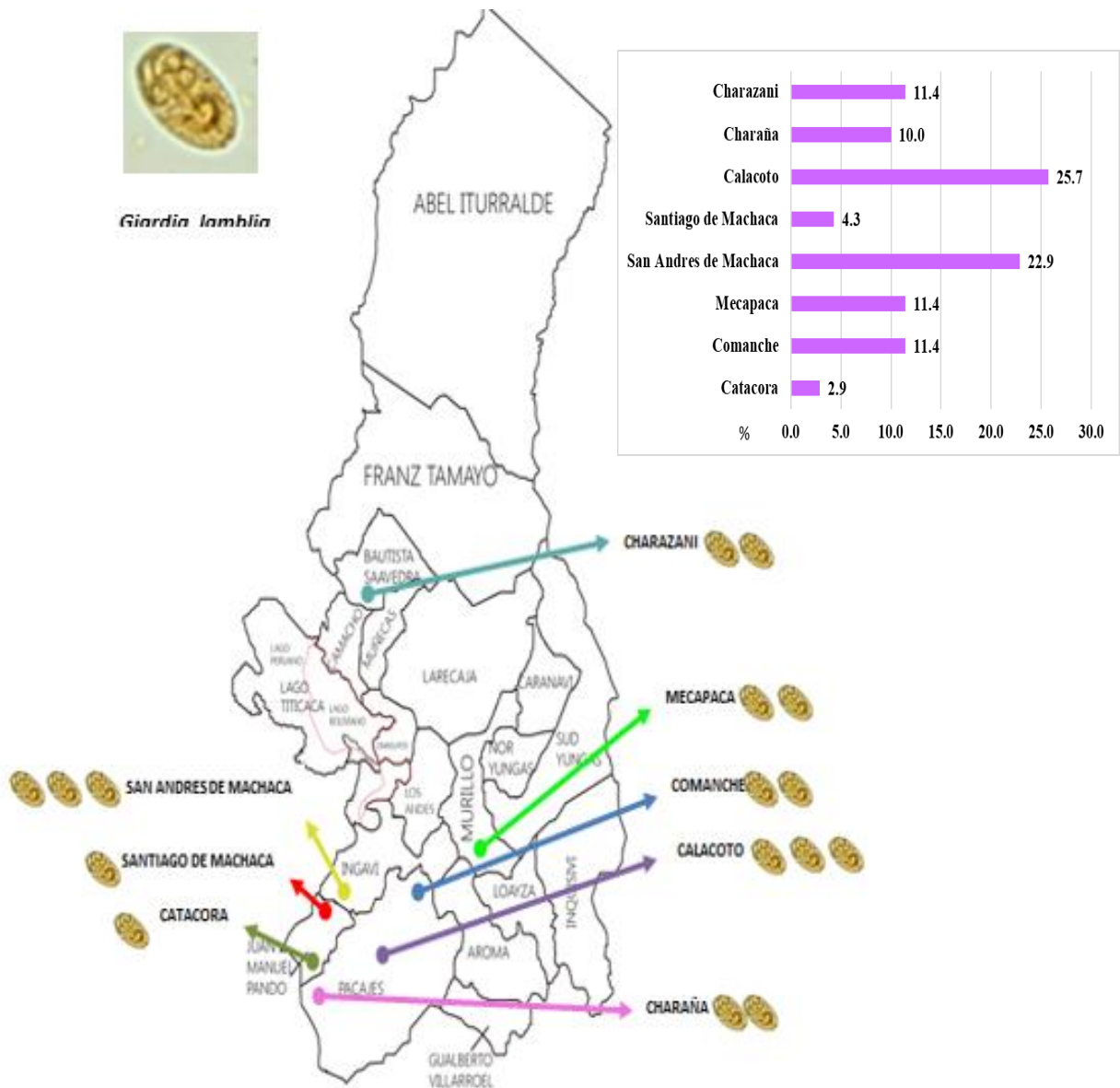


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS véase Anexo 9

## 8.9 DISTRIBUCIÓN DE *Giardia lamblia* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 3,4% corresponde a *Giardia lamblia* del total está distribuido: Calacoto 25,7%; San Andrés de Machaca 22,9%; Charazani, Mecapaca, Comanche con 11,4%; Charaña 10%; Santiago de Machaca 4,3% y Catacora 2,9% como en la figura 52

**Figura 52** Distribución de *Giardia lamblia* en los ocho municipios

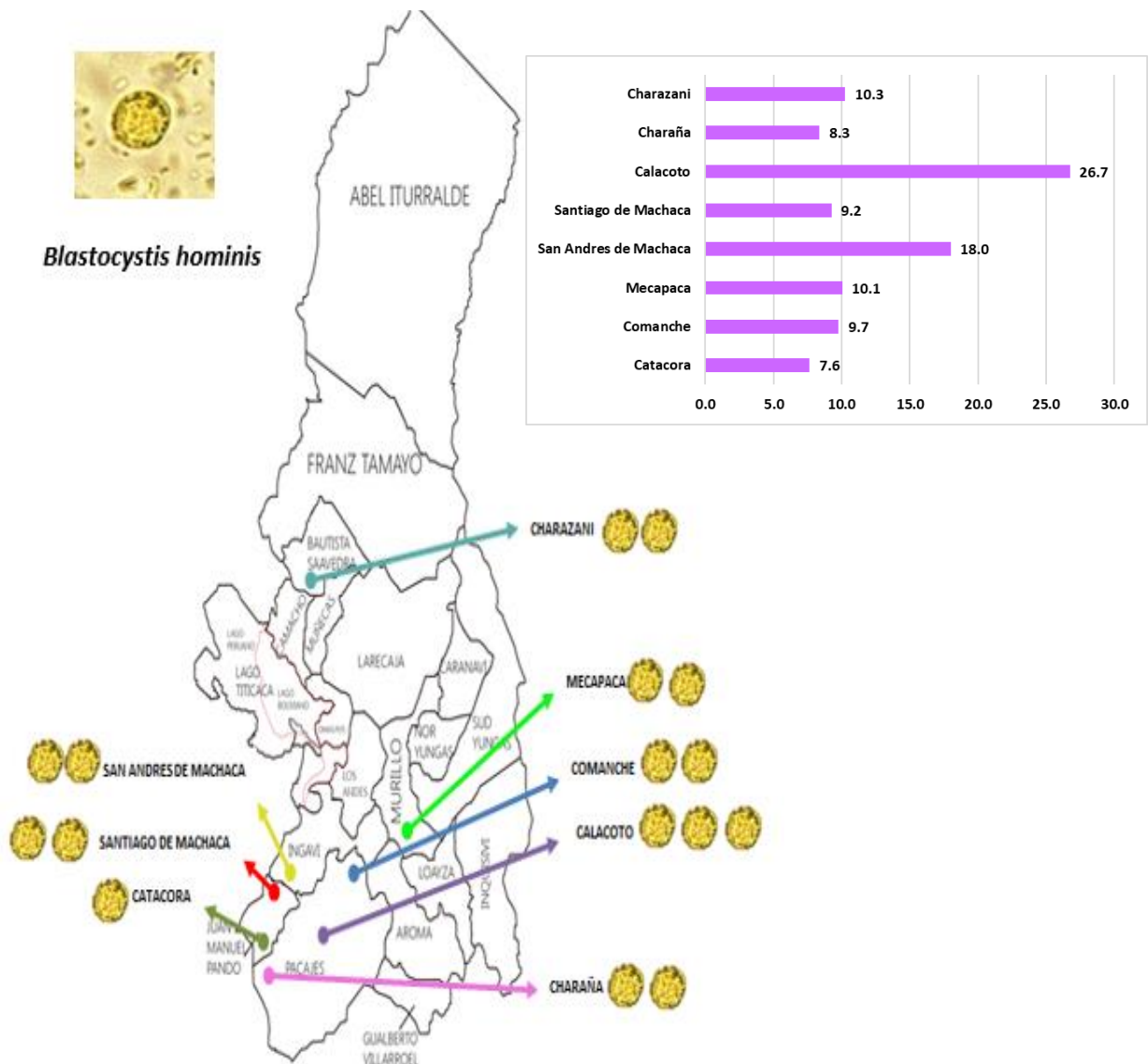


Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.10 DISTRIBUCIÓN DE *Blastocystis hominis* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 47,1% corresponde a *Blastocystis hominis* la cual está distribuido: Calacoto 26,7%; San Andrés de Machaca 18%; Charazani 10,3%; Mecapaca 10,1%; Comanche 9,7%; Santiago de Machaca 9,2%; Charaña 8,3% y Catacora 7,6% como en la siguiente figura 53

**Figura 53** Distribución de *Blastocystis hominis* en los ocho municipios

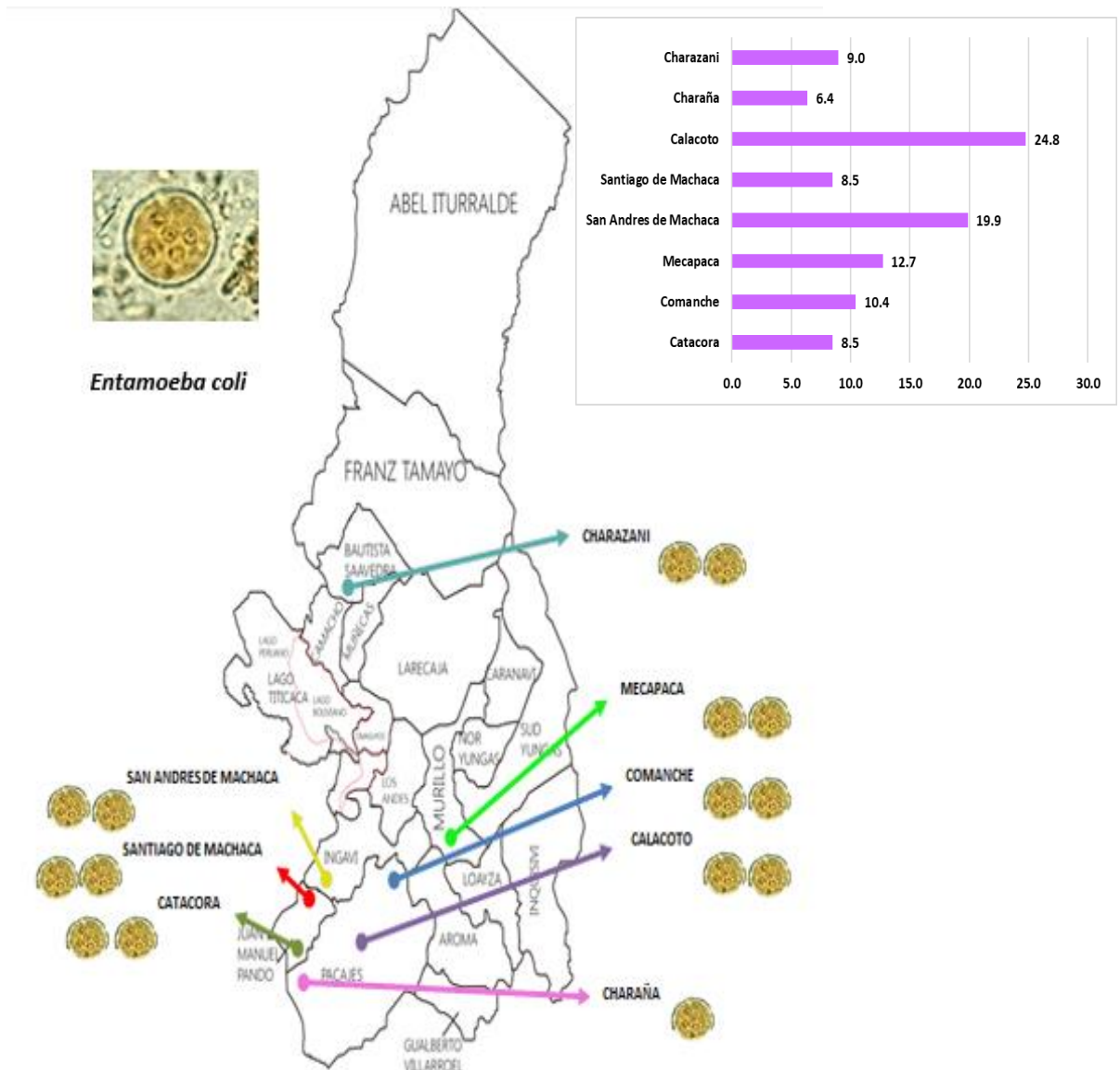


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

### 8.11 DISTRIBUCIÓN DE *Entamoeba coli* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 29,2% corresponde a *Entamoeba coli* la cual está distribuido: Calacoto 24,8%; San Andrés de Machaca 19,9%; Mecapaca 12,7%; Comanche 10,4%; Charazani 9%; Catacora , Santiago de Machaca 8,5% y Charaña 6,4% en la siguiente figura 54

**Figura 54** Distribución de *Entamoeba coli* en los ocho municipios

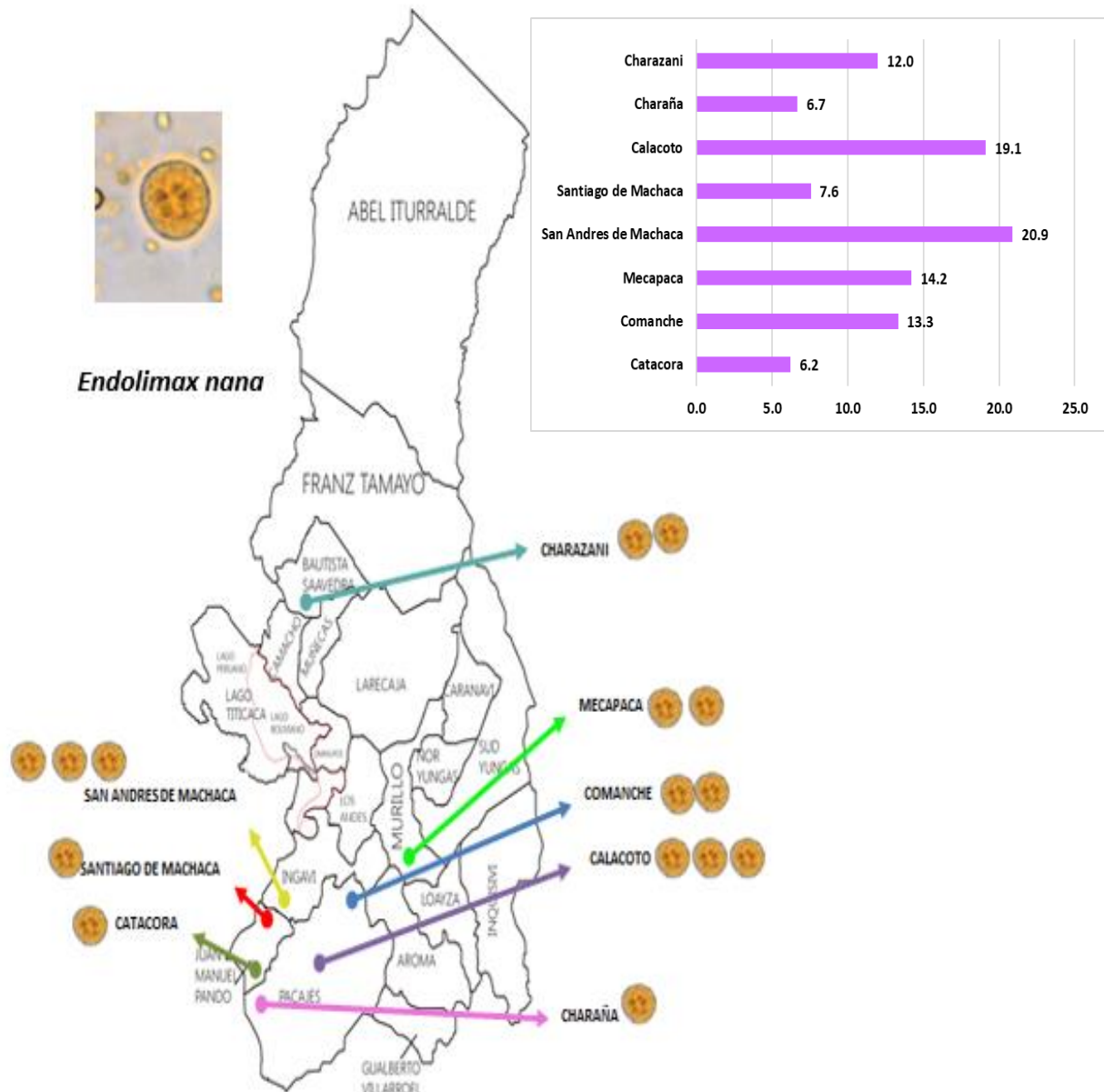


Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.12 DISTRIBUCIÓN DE *Endolimax nana* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 10,7% corresponde a *Endolimax nana* la cual está distribuido: San Andrés de Machaca 20,9%; Calacoto 19,1%; Mecapaca 14,2%; Comanche 13,3%; Charazani 12%; Santiago de Machaca 7,6%; Catacora 6,2% y Charaña 6,7% en la figura 55

**Figura 55** Distribución de *Endolimax nana* en los Ocho Municipios

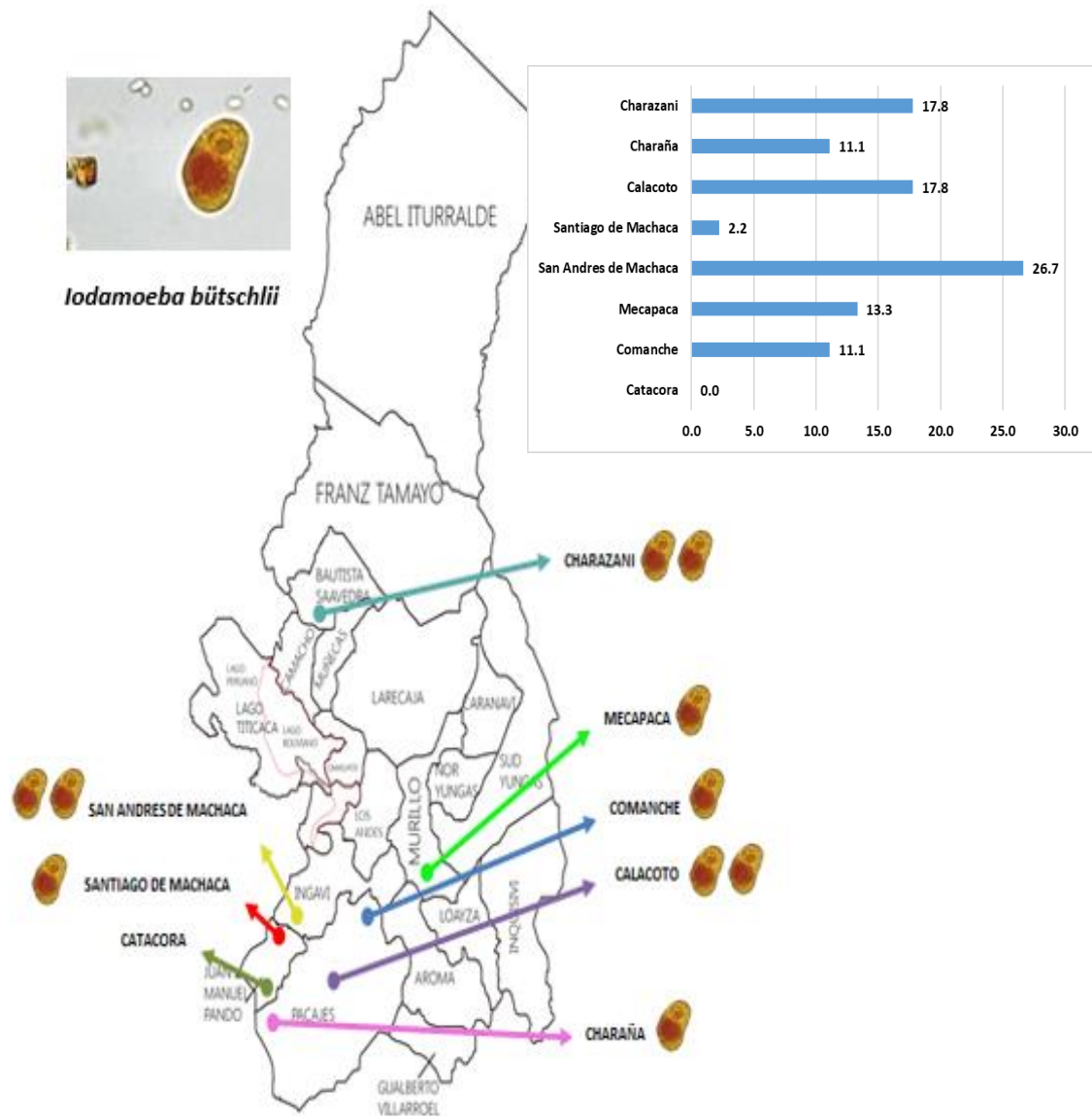


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

### 8.13 DISTRIBUCIÓN DE *Iodamoeba butschlii* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 2,1% corresponde a *Iodamoeba butschlii* la cual está distribuido: San Andrés de Machaca 26,7%; Calacoto, Charazani 17,8%; Mecapaca 13,3%; Comanche, Charaña 11,1%; Santiago de Machaca 2,2% y Catacora 0% en la figura 56

**Figura 56** Distribución de *Iodamoeba butschlii* en los ocho municipios



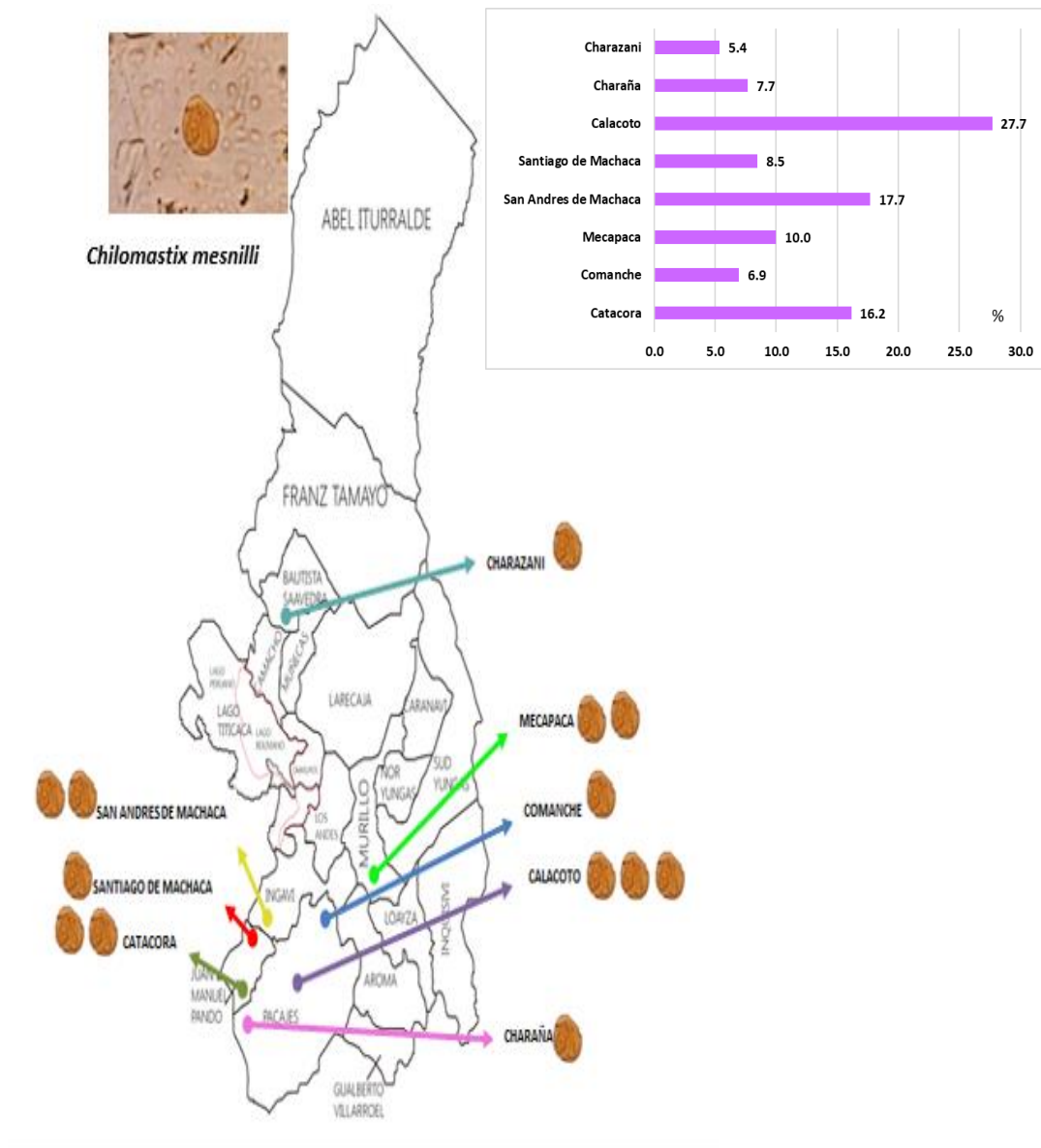
**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS



## 8.14 DISTRIBUCIÓN DE *Chilomastix mesnili* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1105 muestras parasitadas un 6,2% corresponde a *Chilomastix mesnili* la cual está distribuido: Calacoto 27,7%; San Andrés de Machaca 17,7%; Catacora 16,2%; Mecapaca 10%; Santiago de Machaca 8,5%; Charaña 7,7%; Comanche 6,9% y Charazani 5,4% como en la siguiente figura 57.

**Figura 57** Distribución de *Chilomastix mesnili* en los ocho municipios

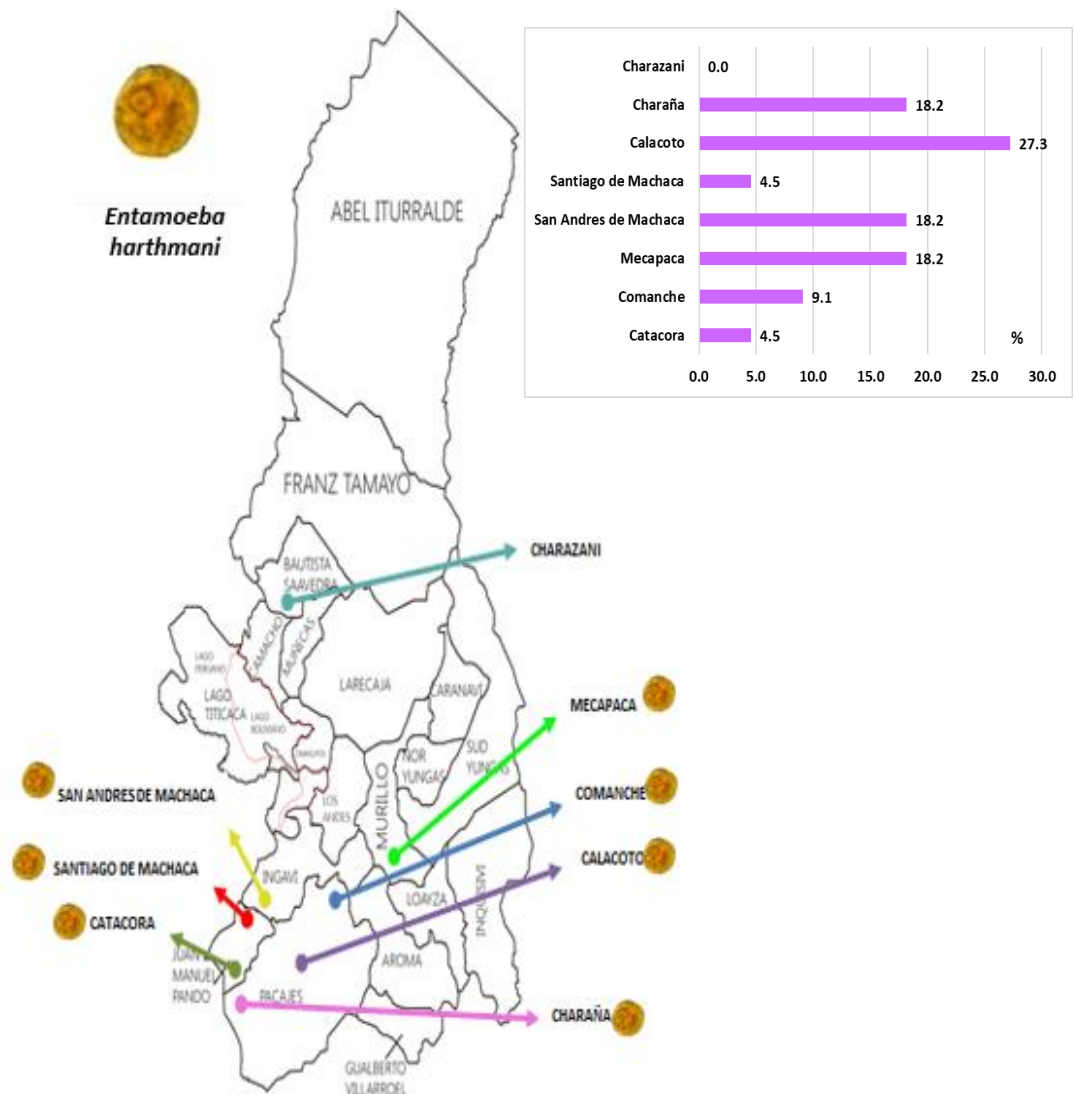


Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.15 DISTRIBUCIÓN DE *Entamoeba harthmani* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1105 muestras parasitadas un 1% corresponde a *Entamoeba harthmani* la cual está distribuido: Calacoto 27,3%; San Andrés de Machaca, Mecapaca, Charaña 18,2%; Comanche 9,1%; Catacora, Santiago de Machaca 4,5% y Charazani 0,0% en la siguiente figura.

**Figura 58** Distribución de *Entamoeba harthmani* en los Ocho Municipios

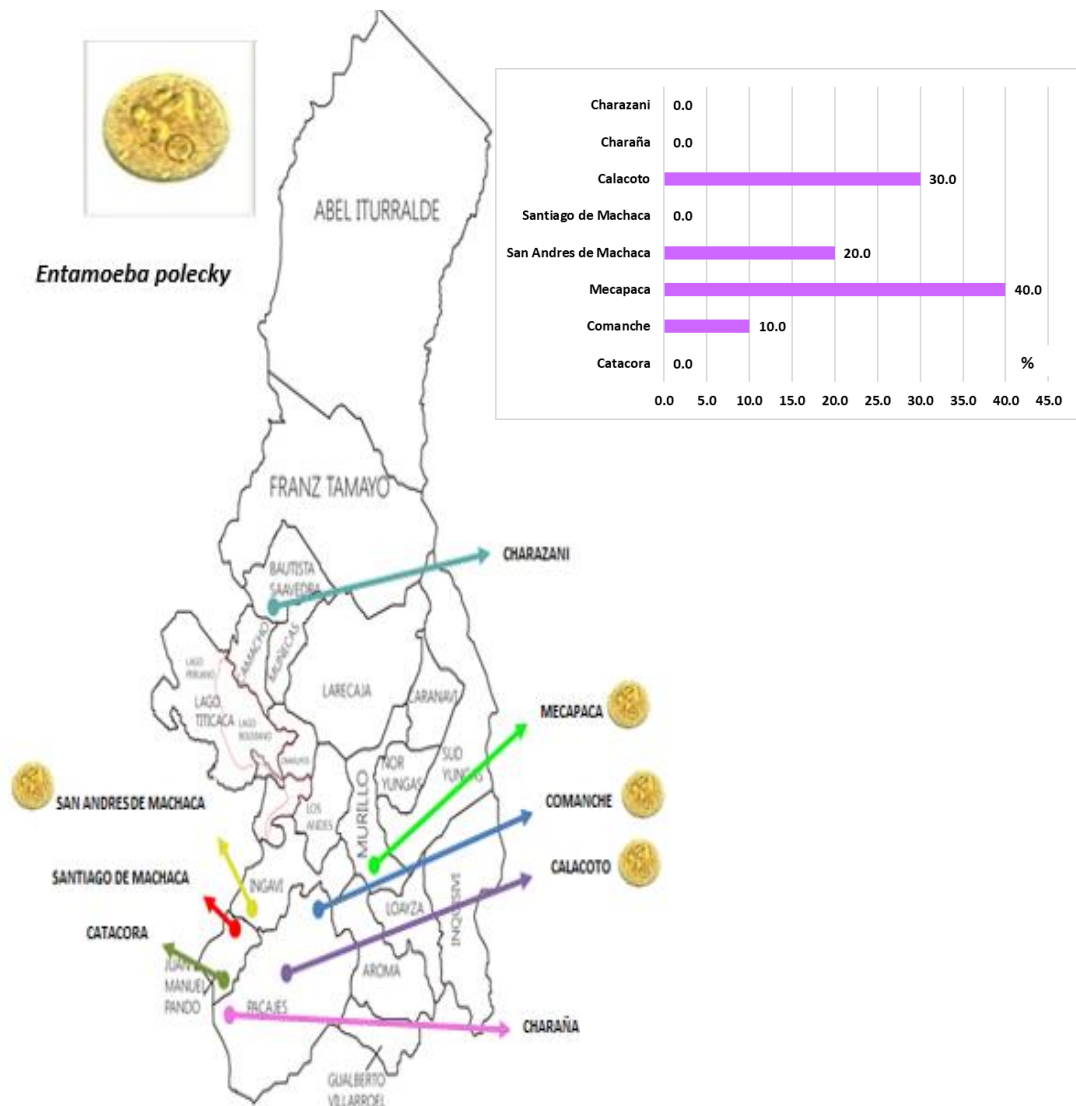


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.16 DISTRIBUCIÓN DE *Entamoeba polecki* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 0,5% corresponde a *Entamoeba polecki* la cual está distribuido: Calacoto 30%; San Andrés de Machaca 20%, Mecapaca 40%, Comanche 10%; Catacora, Charaña, Santiago de Machaca y Charazani 0 % como en la siguiente figura.

**Figura 59** Distribución de *Entamoeba polecky* en los Ocho Municipios

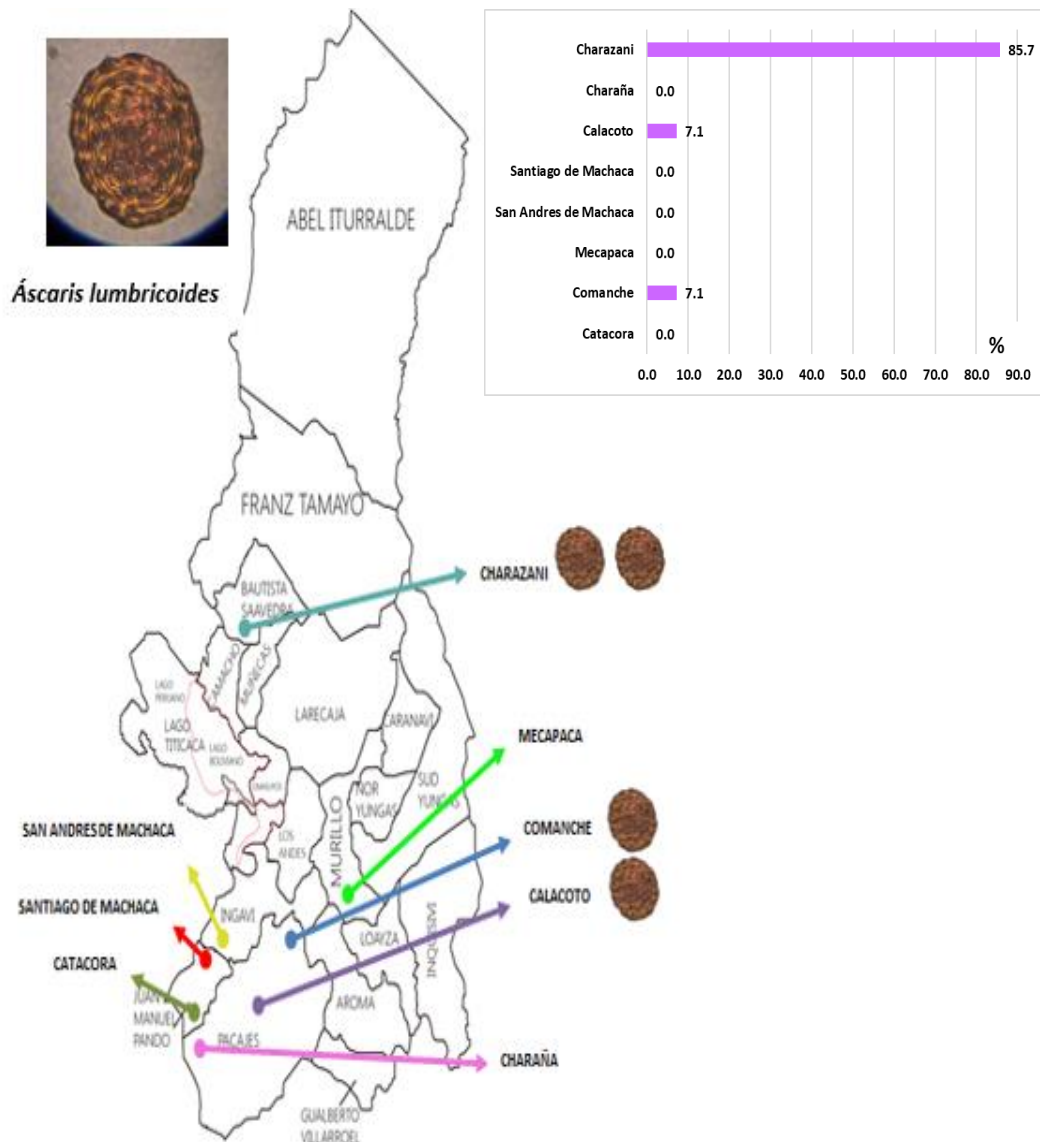


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.17 DISTRIBUCIÓN DE *Ascaris lumbricoides* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 0,7% corresponde a *Ascaris lumbricoides* la cual está distribuido: Charazani 87,7%; Calacoto, Comanche 7,1%; San Andrés de Machaca, Mecapaca, Charaña, Catacora, Santiago de Machaca 0,0% como se observa en la siguiente factura.

**Figura 60** Distribución de *Ascaris lumbricoides* en los ocho municipios

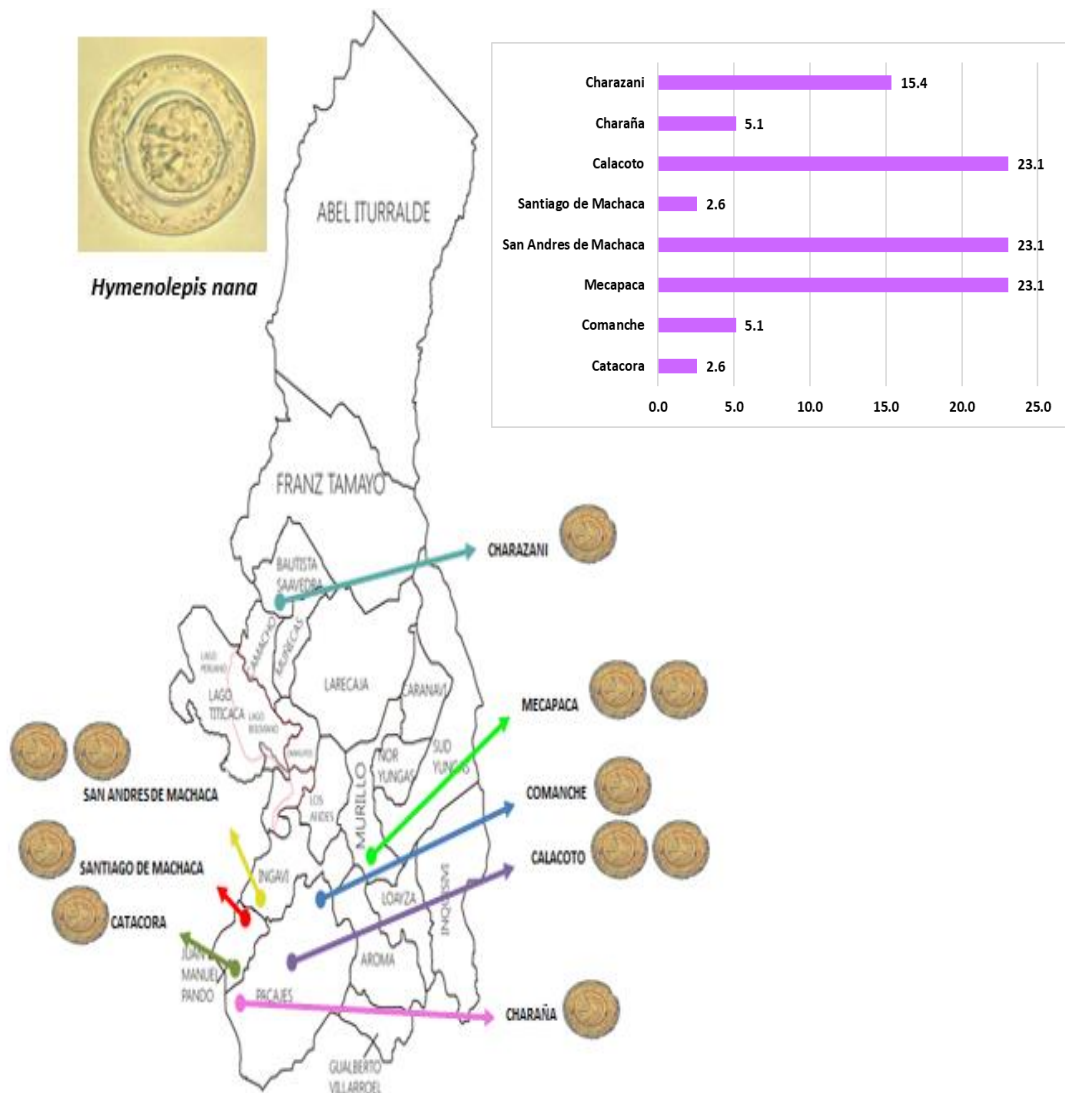


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.18 DISTRIBUCIÓN DE *Hymenolepis nana* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 1,8% corresponde a *Hymenolepis nana* la cual está distribuido: Calacoto, Mecapaca, San Andrés de Machaca 23,1%; Charazani 15,4%; Comanche, Charaña 5,1%; Catacora, Santiago de Machaca 2,6% en la siguiente figura.

**Figura 61** Distribución de *Hymenolepis nana* en los ocho municipios

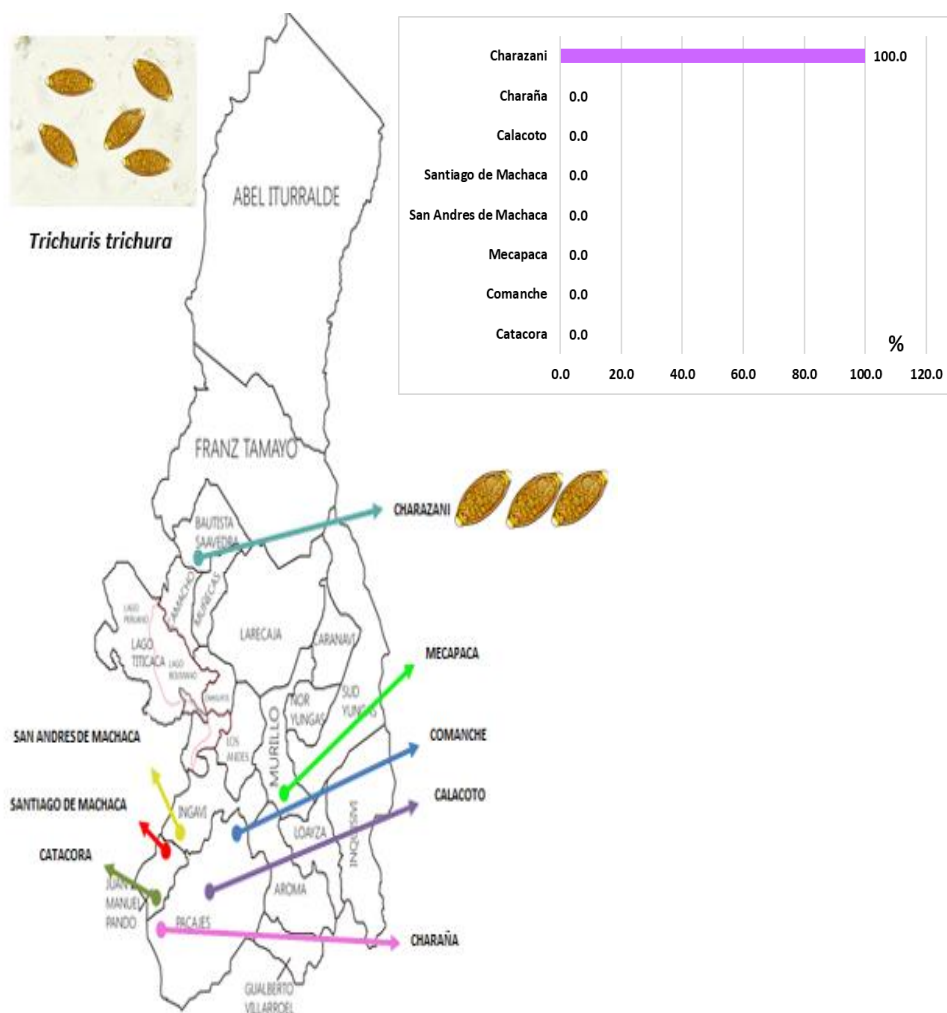


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.19 DISTRIBUCIÓN DE *Trichuris trichiura* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1105 muestras parasitadas un 0,1% corresponde a *Trichuris trichiura* la cual está distribuido: Charazani 100%; Calacoto, Mecapaca, San Andres de Machaca, Comanche, Charaña, Catacora, Santiago de Machaca 0% la siguiente figura.

**Figura 62** Distribución de *Trichuris trichiura* en los Ocho Municipios

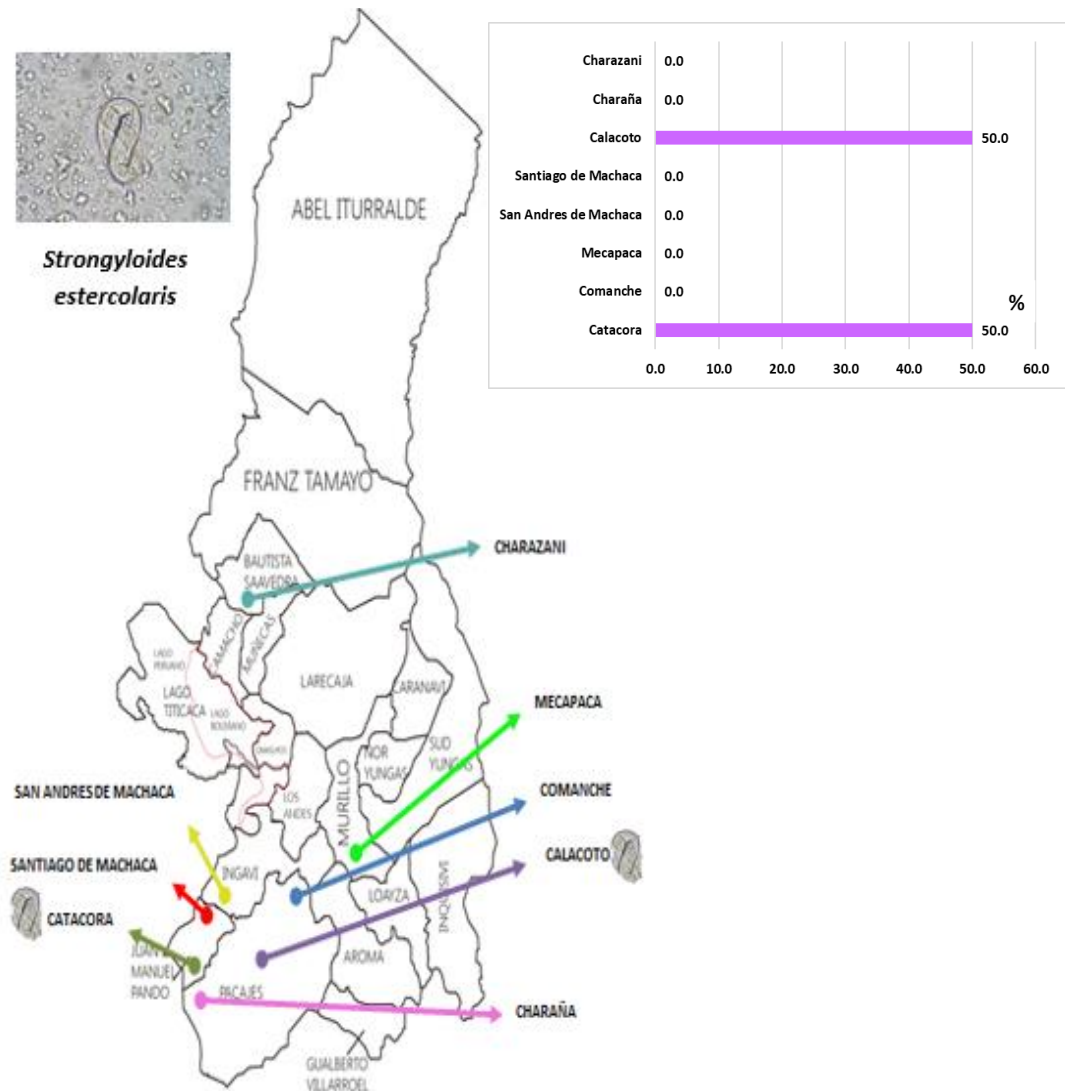


**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.20 DISTRIBUCIÓN DE *Strongyloides stercoralis* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 0,1% corresponde a *Strongyloides stercoralis* la cual está distribuido: Calacoto, Catacora 50%; Charazani, Mecapaca, San Andres de Machaca, Comanche, Charaña, , Santiago de Machaca 0% como en la siguiente figura.

**Figura 63** Distribución de *Strongyloides stercoralis* en los Ocho Municipios

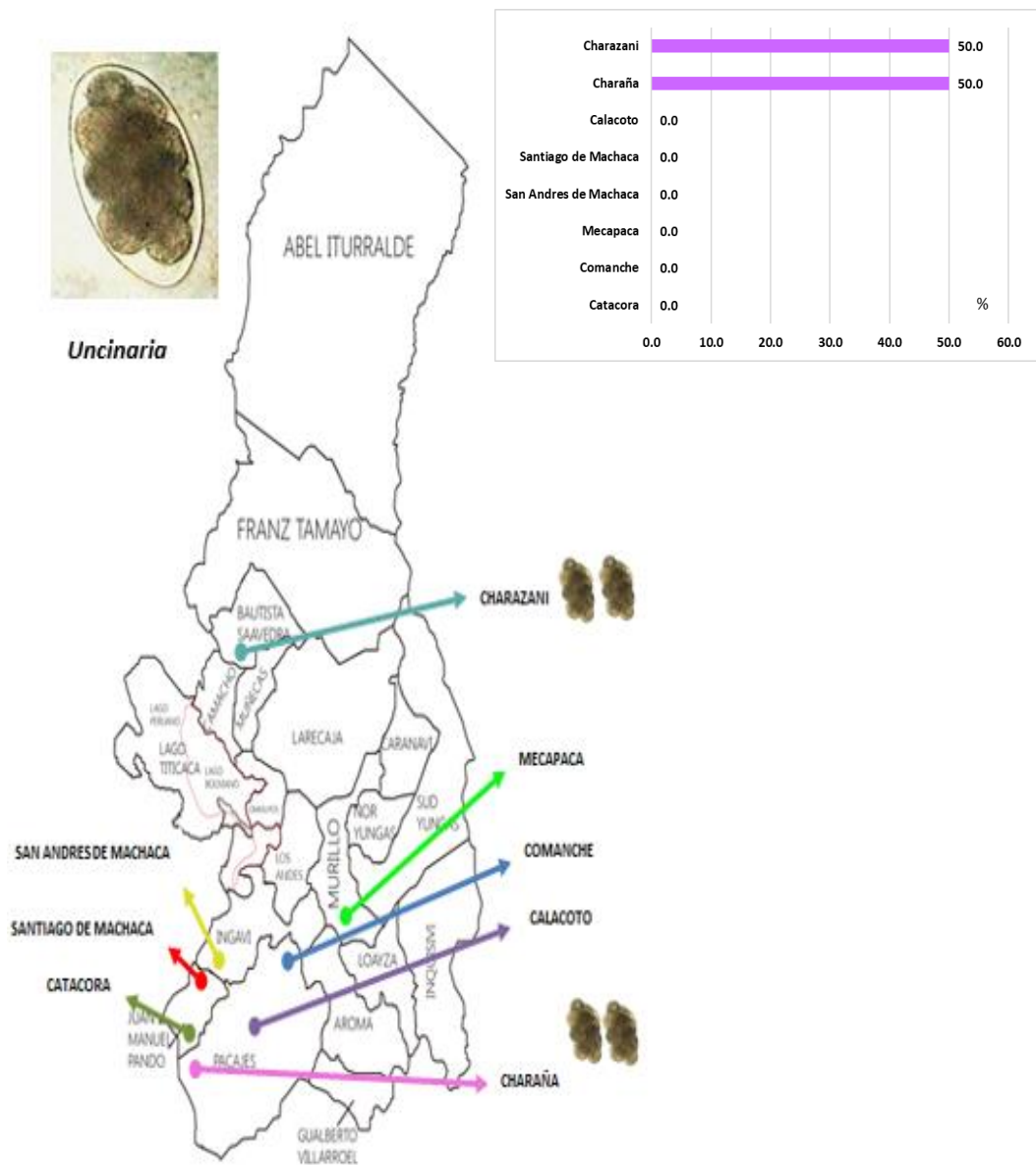


Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## 8.21 DISTRIBUCIÓN DE *Uncinaria spp.* EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

De 1108 muestras parasitadas un 0,1% corresponde a *Uncinaria spp* la cual está distribuido: Charazani, Charaña 50% y Calacoto, Catacora, Mecapaca, San Andres de Machaca, Comanche, , Santiago de Machaca 0% en la siguiente figura.

**Figura 64** Distribución de *Uncinaria spp.* en los Ocho Municipios

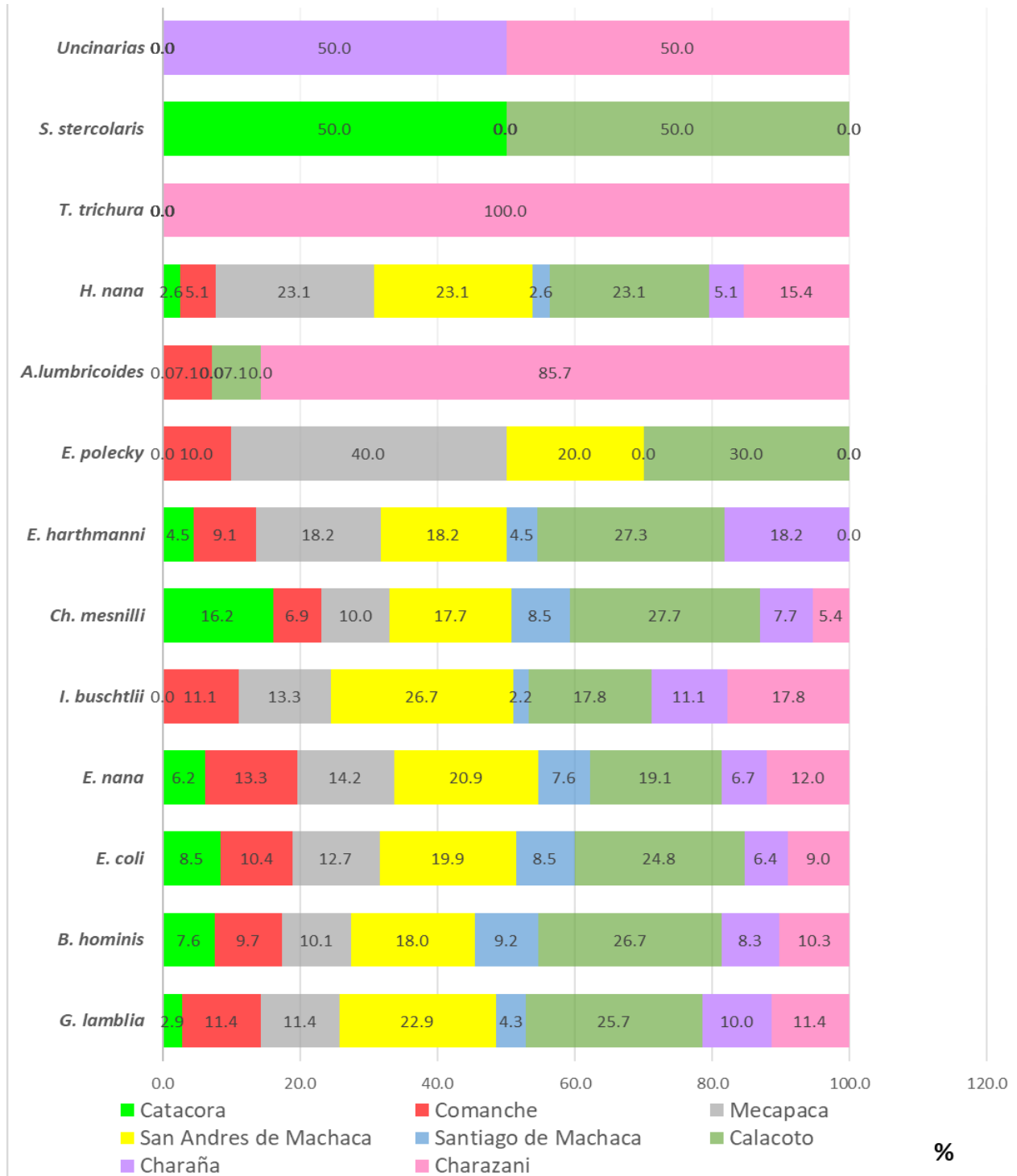


Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS



## 8.22 DISTRIBUCIÓN EN UN MAPEO DE ENTEROPARÁSITOS EN LOS OCHO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN ANDINA

**Figura 65** Distribución de enteroparásitos en los ocho municipios



Fuente: Elaboración propia

## 9. DISCUSION

Los enteroparásitos afectan a todos los grupos de edades, especialmente en niños que están en la etapa de desarrollo tanto mental y corporal, son causantes de contribuir a la morbi-mortalidad infantil, también a las personas mayores de 60 años ya que llevan mayor incidencia de pobreza y vulnerabilidad pueden estar afectados en transmisión de estos enteroparásitos ya que como en los niños, los hábitos de higiene no son muy frecuentes y bien practicados, como indica (Garraza, 2013).

Mollinedo y Prieto, 2006 hace una recopilación de trabajos donde la mayoría de los trabajos consultados, muestran intervalos de edad orientados a niños por ser considerado un grupo etario vulnerable y la mayoría de sus datos son de área urbana. En cambio, el presente trabajo se puede observar que hay diferentes intervalos de edades desde 1 año hasta los 90 años. Y se encontró en mayor frecuencia de enteroparásitos con (37,4%) en el grupo de 1 a 10 años de edad, (27,1 %) en el grupo de 11 a 20 años de edad, haciendo un acumulado de (64,5%) del total de las muestras parasitadas. Donde es probable que por cada niño que contenga algún enteroparásito, exista un enteroparásito circulando en la familia por su fácil transmisión.

Rojas F y Gómez H. 2001, indica en su estudio de un total de 424 muestras, la distribución de enteroparásitos que encontraron fue de: De RN a 2 años (46.2 %), de 3 a 5 (23.8 %) y de 9 a 11 (12 %). A comparación de nuestros datos, el grupo etario de mayor frecuencia de 1–10 años (37,4%) con el cual podemos relacionar que la distribución de enteroparásitos se acentúa en la edad de 1 a 10 años de edad, población más vulnerable a esta infestación y personas inmunodeprimidos como los adultos mayores según OPS y OMS. Los resultados que se obtuvieron concuerdan con la información consultada, en cuanto los Protozoarios.

La Distribución de helmintos se pudo observar que entre las edades de 41-50 años existe una mayor frecuencia con, (35,7%) de *Ascaris lumbricoides* a diferencia de la distribución de protozoarios, sin embargo cabe resaltar a *Hymenolepis nana* está presente en mayor frecuencia en grupo de edad 1-10 años con (41%), que es similar a la distribución en un trabajo de la urbe Alteña la frecuencia de 3,1% de *Hymenolepis nana* en edad de 1-10 años (Canales C,2010).

Medrano J, 2013 indica en su tesis, la presencia de Helmintos con el 5% en edad de 1-10 años de los cuales su distribución es 3,2% *Hymenolepis nana*, seguido *Ascaris lumbricoides* con 0.8%, y con 0.3% *Trichuris trichiura* , *Uncinarias* y *Enterobius vermicular*. La información es interesante, ya que la población en estudio es de 0 a13 años de edad y que fueron pacientes que llegaron a este centro de salud tanto de la área urbana y rural. Donde podemos coincidir en cuanto a circulación de estos enteroparásitos Helmintos en nuestra región altiplánica, no obstante, a diferencia en nuestro estudio solo se encontró *Ascaris lumbricoides* y *Hymenolepis nana* en la edad de 1-10 años, y los otros helmintos están distribuidos en edades desde 11 a 70 años de edad, lo que sugiere la patogenicidad de los Helmintos que causan daño a su huésped que hace que busquen una pronta solución para su erradicación ya sea de manera nativa o buscando asistencia médica como se ve reflejado en el trabajo propio trabajo.

Además, en relación de edad y poliparasitismo se puede analizar que en la edad de 1-10 años de edad, contienen en su organismo alojados, encontrando desde 1 hasta 6 enteroparásitos entre (protozoarios y helmintos) a la vez, esta es una información importante ya que si bien muchos de ellos son asintomáticos, la presencia de poliparasitismo es importante ya que se verá afectado a la larga en desarrollo físico-mental hasta poder provocarle daño a su huésped Mamani y

Ortiz,2012. También se pudo observar de las muestras parasitadas, que en todas las edades una mayor frecuencia la presencia de dos enteroparásitos (36%) a la vez, evidenciando la existencia de asociaciones entre ellos para su supervivencia.

A su vez la distribución según sexo encontrado de las muestras de los habitantes que participaron es semejantes tanto para el sexo masculino (50,4%) y femenino (49,6%), con una ligera predominancia del sexo masculino. Dichos resultados favorecieron a nuestro trabajo luego discutir si la Enteroparásitosis es dependiente a el sexo.

Revisando bibliografía en relación a la distribución de enteroparásitos y sexo de la población donde se halló que en un estudio en la ciudad del El Alto encontraron del 65% del total parasitados un 35% corresponde al sexo masculino y un 30% al sexo femenino Canales C,2010. Y de un total de 380 el 36.8% del género femenino y del género masculino un 32.6% Medrano J, 2013. En comparación se puede observar que no existe una distancia en la diferencia de la distribución entre sexo masculino y femenino.

Y también se evidencia que la distribución casi similar de enteroparásitos en ambos sexos, con una ligera variación con cada enteroparásito. En el poliparasitismo también una similar distribución en ambos sexos, no obstante, hay una ligera diferencia que en el sexo masculino se encuentra en mayor frecuencia, la convivencia de mono y dos parásitos en la misma muestra a diferencia del sexo femenino que tienen mayor frecuencia de convivencia de tres, cuatro y seis enteroparásitos en una muestra. Por lo que se revisó y analizo, se puede decir que el parasitismo no tiene una preferencia en relación del sexo de su huésped en estos municipios.

No obstante recordar que no es la única vía de contaminación o transmisión, si bien las buenas prácticas de higiene son cruciales, en este estudio pueda deberse la transmisión a otros

factores como si está contaminado el agua que consume y alimentos que ingieren, riego de los sembradíos etc. Observando de este punto de vista la población en estudio está expuesta a la fácil transmisión estos enteroparásitos, es por tal motivo uno de los objetivos de este trabajo en respaldar de manera académica, evidencie la presencia de enteroparásitos como marcador biológico de carencias sanitarias y pueda apoyar a tomar acciones en la mejora del sistema de riego de agua potable, saneamiento básico, desparasitación, atención médica y otras ideas que se adecuen a los municipios con el fin de prevenir y disminuir el parasitismo de ellos mismos como refiere también. (Mamani-Ortiz, 2012)

Todas las muestras analizadas se identificó la presencia de algún enteroparásito en un 89,5% de 1238 muestras y el 10,5% que no portaba ningún enteroparásito. Haciendo evidente la presencia y su circulación en los municipios en estudio. Dato importante ya que las referencias consultadas en su mayoría recabaron datos de centros de salud de área urbana, y/o son trabajos en retrospectiva como el de Medrano J, 2013; Mollinedo y Prieto, 2006. Hay muy pocos trabajos en área rural por su complejidad y tamaño muestral, el trabajo más cercano es un estudio en la zona de Tilata en la periferia rural/urbana de la ciudad de El Alto, con un tamaño muestras de 243 muestras teniendo una frecuencia de enteroparásitos, con 88,47% del total citado por Ajllahuanca, V. 2012. Con el cual podemos compartir una frecuencia similar en cuanto a la presencia de enteroparásitos que están circulando por el altiplano paceño.

Aunque debemos recordar que los resultados encontrados no se relacionan estrechamente a primera instancia con otros estudios revisados del Departamento de La Paz ya que las condiciones socio-económico-cultural son distintas entre área urbana y rural.

No obstante, podemos analizar los resultados obtenidos por Muñoz, et al.,2009; Medrano J, 2013. Con lo que se obtuvo en este trabajo una distribución de Protozoarios: *Blastocystis hominis*

(47,1%), *Entamoeba coli* (29,2%), *Endolimax nana* (10%), *Chilomastix mesnili* (6,2%), *Giardia duodenalis* (3,4%), *Iodamoeba butschlii*(2,1%), *Entamoeba hartmanni*(1%), *Entamoeba polecki* (0,5%). Y una distribución de Helmintos: *Hymenolepis nana* (1,8%), *Ascaris lumbricoides*(0,7%), *Trichuris trichiura* (0,1%), *Strongyloides stercoralis* (0,1%), *Uncinaria* (0,1%). Casi similares en las proporciones de cada enteroparásito.

<b>Especies</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Protozoarios</b>		
<i>Blastocystis hominis</i>	32	64
<i>Entamoeba coli</i>	21	42
<i>Endolimax nana</i>	15	30
<i>Giardia lamblia</i>	12	24
<i>Chilomastix mesnili</i>	7	14
<i>Retortamona intestinalis</i>	5	10
<i>Iodamoeba butschlii</i>	3	6
<b>Helmintos</b>		
<i>Hymenolepis nana</i>	3	6
<i>Trichuris trichiura</i>	1	2
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	2
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	2

**Fuente:** Muñoz, et al.,2009

Por lo que se puede observar que en el tema de distribución y predominancia es similar en los dos trabajos tanto en protozoarios como helmintos, lo que nos indica la circulación de enteroparásitos. También se pudo observar que se encontraron otros enteroparásitos como *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba polecki*, *Trichuris trichiura* , *Strongyloides stercoralis*, *Uncinaria* dándonos a entender que están mejor establecidas en distintas zonas para poder cumplir su ciclo biológico.

Cabe observar que *Blastocystis hominis* está presente en la mayoría de las muestras, al igual que en área urbana pero en proporciones distintas; en área rural según los datos obtenidos con 47,1% del total de las muestras y en área urbana un 37,9% según Medrano J, 2013 que a una primera observación pareciera que tienen similitud, pero debemos tener en cuenta que la mayoría de los estudios de área urbana son de centros de salud por que los datos que obtuvieron de su

trabajo, fueron recolectadas de muestras de pacientes que presentaban algún signo o síntoma de Enteroparasitosis, a diferencia que los datos del este trabajo que fueron obtenidas de una población que no presentan sintomatología necesariamente.

Esta información nos lleva a entender que el huésped (población rural) se ha adaptado a convivir a la presencia de estos enteroparásitos en especial con los denominados saprofitos, no obstante, a lo largo de la permanencia en el huésped la competencia por el nutriente del parásito puede llegar a tener una mayor demanda según la cantidad de Enteroparásitos estén en el huésped, por el cual se verá afectado en la nutrición. Es decir, si el huésped está en crecimiento (niños), se verá afectado en el desarrollo mental y corporal por falta de nutrientes esenciales.

También destacar que con los resultados obtenidos se podrá realizar una distribución geográfica de los enteroparásitos que circulan en los distintos municipios del área rural del departamento de La Paz, lo que es difícil realizar con datos recopilados de centros de salud ya que son muestras acopladas de pacientes de con carencia de información de donde habitan originalmente.

Otro punto importante en el presente estudio, es ver la frecuencia del poliparasitismo ya que no existe mucha bibliografía de la región altiplánica con excepción de dos referencias. un trabajo que se hizo en área urbana donde solo menciona que hay un poliparasitismo de 41.3% indicado en Medrano J, 2013 pero no hace más a detalle ya que no era uno de sus objetivos principales en su trabajo. Y el segundo trabajo solo menciona un 44.5% de poliparasitosis fue de Canales C,2010. A diferencia se encontró un monoparasitismo (31,2%) y poliparasitismo (58,3%) en las muestras parasitadas de los ocho municipios, donde se observa que se tiene mayor frecuencia en comparación con las publicaciones consultadas, esto pude deberse a el área donde se realizó los estudios de los trabajos consultados, están dentro de la región altiplánica pero

pertenecen en ambos casos a la área urbana de la ciudad del El Alto, a diferencia de los datos del presente trabajo que netamente pertenecen al área rural, donde puede sugerir una aparente tolerancia del huésped hacia algunos enteroparásitos.

Con los resultados obtenidos, se realizó distribución de la cantidad de enteroparásitos que puede contener cada muestra es así que se halló poliparasitismo (58,3%) donde se obtuvo un: 36% con dos, 17,8% con tres, 3,7% con cuatro, 0,6% con cinco y 0,2% hasta con seis enteroparásitos presentes en una misma muestra. Lo que nos puede sugerir una tolerancia del huésped hacia los enteroparásitos o que los enteroparásitos están generando un mecanismo de camuflaje inmunológico para ser tolerados indicados en los trabajos de Rico Hernández, 2011; Rosales y Ortiz,2008. Donde el accionar del enteroparásito es dependiendo su hospedero por su propia supervivencia.

Encontrando poliparasitismo es inevitable no hablar de asociaciones entre enteroparásitos, donde algunos trabajos han sugerido que más del 50% de las muestras con *Blastocystis hominis* están asociados con otros patógenos potenciales y otros organismos, algunos autores creen que el hallazgo de *Blastocystis* serviría como un marcador para otros patógenos no identificados en la muestra de heces; por ejemplo, un estudio examinó hasta 6 muestras en 32 pacientes con exámenes de heces positivo para *Blastocystis* en los que se halló otro patógeno en 27(84%). Cuando se administró tratamiento para el otro patógeno, los síntomas se resolvieron a pesar de la persistencia de *Blastocystis* en los posteriores análisis de heces. (Salinas J y Vidozola H, 2007)

Así es, que tanto *Blastocystis hominis* y *Entamoeba coli* son los enteroparásitos que en mayores frecuencias conviven juntos en el presente estudio, podemos indicar que como en distintos estudios su distribución es elevada en diferentes regiones del mundo. (Muñoz y Frade,2005)



En cuanto la distribución de enteroparásitos se pudo identificar 13 enteroparásitos que están circulando en los ocho municipios de la región altiplánica del Departamento de La Paz. En los resultados obtenidos se encontró que *Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Chilomastix mesnili*, *Hymenolepis nana* está circulando en los ocho municipios. Por lo que podemos afirmar que se establecieron en esta región ya que para que haya una masiva transmisión. *Iodamoeba butschlii* se observa que circula en los todos municipios con excepción el municipio de Catacora. Se podría pensar que este enteroparásito no está muy establecido ya que también la frecuencia en cada municipio es inferior a los protozoarios que existen en los ocho municipios.

Con *Entamoeba harthmanni* y *Entamoeba polecki*, tienen las más bajas frecuencias de los protozoarios identificados. *Entamoeba harthmanni* se encuentra en todos los municipios con excepción del municipio de Charazani. En cambio, *Entamoeba polecki* se encuentra distribuida en cuatro municipios que son: Comanche Mecapaca, San Andrés de Machaca y Calacoto. Entre las dos pertenecientes también a la familia de las amebas se podría afirmar que *Entamoeba polecki* aún no tiene la capacidad de desarrollarse en estos lugares como lo está *Entamoeba coli* y *Entamoeba harthmanni*.

En cuanto a *Ascaris lumbricoides* solo se observa en municipio de Comanche, Calacoto y en una mayor frecuencia del total se concentra en Municipio de Charazani. Quisa la explicación a la Mayor frecuencia la ubicación del municipio, si bien Charazani está ubicado en el altiplano Paceño, es considerado un valle inte andino (<https://www.educa.com.bo/geografia>) está un poco distante de los otros siete municipios donde se encuentra los municipios de Comanche y Calacoto que son generalmente lugares secos. Y en referencia de *Trichuris trichiura* , *Strongyloides stercoralis* y *Uncinaria* tienen una distribución del 0,1%, Donde *Trichuris trichiura* solo se

encontró en el municipio de Charazani, *Strongyloides stercoralis* en los municipios de Catacora y Calacoto, *Uncinaria* en los municipios de Charaña y Charazani. Lo que nos sugiere para los municipios de Calacoto, Catacora y Charaña por la baja frecuencia encontrada de estos helmintos, la razón de su existencia pueda deberse a la importación de los mismos a estos municipios ya que la edad comprendida de las muestras analizadas comprende de los 20 a 60 años, teniendo más probabilidad de migración de enteroparásitos.

El 25 de Enero de 2017 en el periódico “El Diario” en esta publicación abarcó 17 comunidades de los municipios de Batallas, Pucarani, Laja y Tiwanaku, y se tomaron 1.074 muestras de heces humanas (la mayor parte de escolares), para investigar fascioliasis y otras parasitosis digestivas; 690 muestras de sangre (la mayor parte de adultos) para investigar hidatidosis y cisticercosis humanas; 659 muestras de heces de ganado (bovinos, ovinos, cerdos y camélidos) para investigar fascioliasis y 131 de perros para investigar la presencia de *Echinococcus granulosus*, parásito responsable de la hidatidosis o quistes hidatídicos en humanos y otros mamíferos.

En marzo 2018, en un boletín epidemiológico de la situación de Enteroparásitosis en el departamento de La Paz del año 2014, donde coincidimos y compartimos varios puntos de estudios como la circulación de Enteroparásitos y lugar de estudio, muy útil toda la información que nos sirvió como punto de comparación e información por ejemplo la presencia de Helmintos, por ejemplo el boletín informa la circulación de *Taenia* y *Strongyloides stercoralis* en la provincia Pacajes y la tesis evidencia la circulación de *Uncinarias*, *S. stercoralis*, *H. nana* y *A.lumbricoides*, es así que enriquecería en futuras referencias (Bilbao Ramos, et al., 2018).

Según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, según la Normativa Boliviana un puesto de Salud por una población de 500 a 1000 habitantes, un centro de salud con

internación establecimiento de primer nivel para una población aproximada de 1000 a 10 000 habitantes establecido en Gonzales Ríos, et al., 2013. Es así la importancia de la información del boletín epidemiológico de Bilbao Ramos, et al., 2018 que indica la existencia de establecimientos de salud (Puesto de Salud) en cada Provincia. Donde se puede evidenciar la necesidad de instalación de mayor cantidad de puestos de salud, que son muy importantes tanto en la atención sanitaria y aun mas en temas de prevención y mecanismos de acción para hacerle frente a la Enteroparasitosis.

## **10. CONCLUSIONES**

Se determino la frecuencia de Protozoarios y Helmintos en los ocho municipios de la zona altiplano del departamento de La Paz. Donde se pudo observar de 1238 muestras el 89,5% (1108) contenían algún Enteroparásito y el 10,5% (130) muestras negativas para parasitosis.

De las 1108 muestras positivas, el 97.2% contenían Protozoarios mientras que el 2.8% presentaron Helmintos.

Se determino la existencia de poliparasitismo en los ocho municipios. De 1238 muestras el 10,5% no portaban Enteroparásitos, 31,2% con monoparasitosis y 58,3% con poliparasitismo. Encontrando la coexistencia hasta seis Enteroparásitos en un mismo huésped.

En relación a la edad y sexo que se evaluó, que la distribución de Enteroparásitos no tienen afinidad por algún sexo femenino o masculino, pero si se observó mayor frecuencia de los mismos en 1-10 años de edad, indicando que si los Enteroparásitos pueden estar relacionados en factores de desarrollo y salud en esta población.

Mediante los mapeos realizados se puede comprender mejor la distribución de los enteroparásitos y su circulación en cada municipio en cuanto a ubicación geográfica del lugar del municipio.

## **11. RECOMENDACIONES**

Planificar una acción comunitaria para que puedan disminuir la frecuencia encontrada en su beneficio de su población sobre todo campaña de prevención buscando el mejoramiento de condiciones de la habitad, servicios básicos trabajar en información y concientización para las futuras generaciones.

Registren el origen geográfico en la procedencia de los pacientes que demanden su examen coproparasitológico y de positivo; esto para detectar las áreas de mayor riesgo y que puedan tomar acciones tanto en prevención o erradicación del mismo.

## **12. COSTO Y FINANCIAMIENTO**

El presente trabajo se ejecutó gracias a la fundación SUYANA que es una fundación sin fines de lucro que confió el análisis de muestras de su macroproyecto en el Instituto SELADIS en el cual se realizó el procesamiento y análisis de muestras e información de las mismas.

## **13. BIBLIOGRAFIA**

Acuña A., Cabrera F., Combol A., Fernández N., Figueredo E., González T., Lena A., Tort C. Diagnostico en Enteroparastosis Humanas. Unidad de Comunicación de la Universidad de la República. 2017. [https://udelar.edu.uy/eduper/wp-content/uploads/sites/29/2017/09/DEH\\_17.pdf](https://udelar.edu.uy/eduper/wp-content/uploads/sites/29/2017/09/DEH_17.pdf)

Ajllahuanca V. Prevalencia de Parásitos Intestinales en Niños y Adolescente Pertenecientes a la Iglesia Luterana Getzemani de la Zona Tilata El Alto Bolivia. Slideshare. 2012.

[https://es.slideshare.net/vladimir\\_ajllahuanca/prevalencia-de-parsitos-intestinales-en-nios-y-adolescentes-pertenecientes-a-la-iglesia-luterana-getzemani-de-la-zona-tilata-14422450](https://es.slideshare.net/vladimir_ajllahuanca/prevalencia-de-parsitos-intestinales-en-nios-y-adolescentes-pertenecientes-a-la-iglesia-luterana-getzemani-de-la-zona-tilata-14422450)

Alguin V. Prevalencia y Relación entre Parasitosis Gastrointestinal y Bajo Rendimiento Académico en Escolares que Acuden a la Escuela Bolivariana de Jayana. Revista CES Salud Pública. 2009; 125-135.

Alvarez A. Los Protozoos. Características generales y su Rol como Agentes Patógenos. Ciencia Veterinaria.2006.8;1:62-71

Arisue N., Hashimoto T., Yoshikawa H. Sequence Heterogeneity of the Small Subunit Ribosomal RNA Genes Among Blastocystis Isolates. National Center for Biotechnology Information.2003; 1-9.

Bilbao P., Flores N., Aruni J., Salas A., Ticona J., Salamanca E., Dea M., Bolás F. Situación de las Enteroparasitosis en el Departamento de La Paz, Bolivia - 2014. In Boletín epidemiológico.2018. Vol.1:1-8.

Brooke M., Dorothy M., Healy G. Protozoarios Intestinales Comunes en Humanos. Gobierno de Washington.2000.2;1-5

Canales C. Frecuencia de Parasitosis en Niños de Edad Escolar Comprendidos entre 4 a 10 Años Pertenecientes a la Unidad Educativa San Miguel El Alto. Tesina para optar el grado de licenciatura en Bioquímica Mención.2010.

Costamagna S. R., Visciarelli E. C. Parasitosis regionales. Universidad Nacional del Sur Bahia Blanca.2008;2

Universidad Mayor de San Andrés. Parásitos Afectan a Salud Humana y a la del Ganado.El Diario.25enero2017.

[https://www.eldiario.net/noticias/2017/2017\\_01/nt170125/sociedad.php?n=55&-parasitos-afectan-a-salud-humana-y-a-la-del-ganado](https://www.eldiario.net/noticias/2017/2017_01/nt170125/sociedad.php?n=55&-parasitos-afectan-a-salud-humana-y-a-la-del-ganado)

Elio-Calvo& Martínez. Atlas de Parasitología Medica [CD].2006. La Paz: UMSA.

Garraza M. Crecimiento, Estado Nutricional y Enteroparasitosis en Niños Urbanos y Rurales del Departamento de San Rafael, Mendoza. Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de la Plata.2013;18-49.

Girard R. Manual de Parasitología. Honduras: Papelería e Imprenta Honduras.2014

Gonzales Y., Flores H., Salas J., Valdez O., Moscoso M., Parra M., Villareal M, Gutierrez A. Norma Nacional de Caracterización de Establecimientos de Salud de primer Nivel. La Paz, Bolivia: Talleres gráficos Tupac Katari. 2013 (2 ed.).

Instituto Nacional de Estadística. Anuario Estadístico 2012. La Paz Bolivia.2012;41

Jaime M. Comparación de Resultados de Coproparasitario de Rutina y por Concentración Realizados en el Centro de Biomedicina de la Universidad. Universidad Central Del Ecuador.2018;30-31.

Luna S., Jimenez S., Lopez R., Soto M., Benefice E. Prevalencia de parasitismo intestinal en niños y mujeres de comunidades indígenas del Río Beni, Visión Científica.2007;1(2), 37-46.

Magaró H., Uttaro A., Serra E., Ponce P., Echenique C., Nocito I., Vasconi M., Bertorini G., Bogino B., Indelman P. Técnicas de Laboratorio Parasitológico. Universidad Nacional de Rosario.2000

Mamani Y., Rojas E., Choque M., Caero R. Relación entre la Escolaridad y la Incidencia de Enteroparasitosis Infantil en la Ciudad de Quillacollo. Revista Médico-Científica "Luz y Vida".2012;3(1):31-35

Medrano J. Frecuencia de *Blastocystis sp.* y otros Parásitos Intestinales en niños entre 3 meses a 13 años Provenientes del Hospital Municipal Corea de la Ciudad de El Alto . Universidad Mayor de San Andrés.2013;1-50.

Mollinedo S., Prieto C. Enteroparasitismo en Bolivia. La Paz: Ministerio de Salud.2006;9-46

Muñoz V., Frade C. *Blastocystis Hominis*: Parásito Enigmático. Cuadernos del Hospital de Clinicas.2005(50)1;79-87. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762005000100011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762005000100011&script=sci_arttext)

Muñoz V., Lazarazu P., Limache G., Condori D. Blastocistosis y otras Parasitosis Intestinales en Adultos Mayores del Hogar San Ramón, Ciudad de La Paz, Bolivia. BIOFARBO.2008(16); 9-15.

Muñoz V., Borda M., Churqui C., Frade C. Prevalencia Intestinal en Niños de Madres Internas en el Centro de Orientación Femenina de Obrajes, La Paz Bolivia: Alta Prevalencia de *Blastocystis hominis* , BIOFARMO.2009;17(1), 39-46.

Perez G. Formación de Escuelas Saludables: Estudios de Parásitos Intestinales en Niños de la Provincia Trujillo Perú. (Disertación doctoral).2007

Pereira L. F. Anuario Estadístico 2012.Instituto Nacional de Estadística. La Paz-Bolivia.2012

Pumarola A. R. Microbiología y Parasitología Médico. Madrid: SALVAT.1979; (2)

Rojas F., Gómez H. Estudio Descriptivo de las Enteroparasitosis en Pacientes del Hospital Materno Infantil German Urquidi Cochabamba - Bolivia. Ciencia y Medicina ABOLSCHEM.2001; 4ta edición, 53-56.

Rosales D., Ortiz L. Infecciones parasitarias: Mecanismos de evasión de la respuesta inmune. Revista Médica de la Extensión Portuguesa.2008;2:2.  
[https://www.researchgate.net/publication/255672111\\_Infecciones\\_parasitarias\\_Mecanismos\\_de\\_evasion\\_de\\_la\\_respuesta\\_inmune](https://www.researchgate.net/publication/255672111_Infecciones_parasitarias_Mecanismos_de_evasion_de_la_respuesta_inmune)

Salamanca E., Arevalo D., Fernandez F., Nina N., Limachi I., Quiroga G., Espinoza B., Coaquira D., Garnica D., Sirpa A., Yujra J., Ticona J., Paredes C., Rios H., Parra R., Udaeta E., Flores N., Gimenez A. Desparasitación en Niños de Escuelas Rurales 2016-2017: Diagnóstico y Tratamiento de Enteroparásitos intestinales en la Escuela de Sapecho A – Sud Yungas, La Paz. CON-CIENCIA.2018;17-36.

Salinas J., Vidozola H. Infección por *Blastocystis*. Rev. Gastroenterol Perú. 2007; 27: 264-274. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292007000300007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292007000300007)



## ANEXO 1 Planilla para el reporte de resultado



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
 Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas  
 Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud  
 Laboratorio de Parasitología

PERTENECIENTE A: Movil EDAD:

FECHA DE ENTREGA DE RESULTADO: 00/00/0000

### EXAMEN COPROPARASITOLÓGICO DIRECTO

EXAMEN FÍSICO		OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA
COLOR:		
ASPECTO:		
RESTOS ALIMENTICIOS:		
MOCO:		
SANGRE:		
<b>OBSERVACIÓN MACROSCÓPICA:</b>		

## ANEXO 2 Estadísticos distribución de la población en estudio según edad

<b>Estadísticos</b>			
Edad (Agrupada)			
N	Válido	1238	
	Perdidos	0	

<b>Edad (Agrupada)</b>					
		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
Válido	1-10	463	37,4	37,4	37,4
	11-20	335	27,1	27,1	64,5
	21-30	44	3,6	3,6	68,0
	31-40	99	8,0	8,0	76,0
	41-50	104	8,4	8,4	84,4
	51-60	103	8,3	8,3	92,7
	61-70	63	5,1	5,1	97,8
	71-80	22	1,8	1,8	99,6
	81-90	5	,4	,4	100,0
	Total		1238	100,0	100,0

Notas		
Salida creada		20-SEP-2020 17:10:03
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	1238
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis		FRECUENCIAS VARIABLES=Edad_grupos /BARRA /ORDER=ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.30
	Tiempo transcurrido	00:00:00.25

**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

### ANEXO 3 Distribución por sexo

#### Estadísticos

Sexo		
N	Válido	1238
	Perdidos	0

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	614	49,6	49,6	49,6
	Masculino	624	50,4	50,4	100,0
	Total	1238	100,0	100,0	

Notas		
Salida creada		20-SEP-2020 17:38:56
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	1238
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis		FRECUENCIAS VARIABLES=SEXO /PIECHART PERCENT /ORDER=ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.25
	Tiempo transcurrido	00:00:00.28

**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## ANEXO 4 Identificación de Enteroparásitos

### Estadísticos

Muestras en Estudio

N	Válido	1238
	Perdidos	0

### Muestras en Estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Parasitada	1108	89,5	89,5	89,5
	No Parasitada	130	10,5	10,5	100,0
	Total	1238	100,0	100,0	

Notas		
Salida creada		20-SEP-2020 18:24:48
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	1238
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis		FREQUENCIES VARIABLES=POBLACIO NPARASITADA /PIECHART PERCENT /ORDER=ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.31
	Tiempo transcurrido	00:00:00.28

**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## ANEXO 5 Estadísticos distribución de Protozoarios

### Estadísticos

Protozoarios		
N	Válido	2082
	Perdidos	60

Protozoarios					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<i>Giardia lamblia</i>	70	3,4	3,4	3,4
	<i>Blastocystis hominis</i>	980	47,1	47,1	50,4
	<i>Entamoeba coli</i>	608	29,2	29,2	79,6
	<i>Endolimax nana</i>	222	10,7	10,7	90,3
	<i>Iodamoeba buschtlii</i>	43	2,1	2,1	92,4
	<i>Entamoeba hartmanni</i>	20	1,0	1,0	93,3
	<i>Entamoeba polecki</i>	10	,5	,5	93,8
	<i>Chilomastix mesnili</i>	129	6,2	6,2	100,0
	Total	2082	100,0	100,0	

Notas		
Salida creada		10-OCT-2020 17:05:48
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	2142
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis		FRECUENCIES VARIABLES=PROTOZOARIOS /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN /BARChart PERCENT /ORDER=ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.33
	Tiempo transcurrido	00:00:00.28

**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## ANEXO 6 Estadísticos de distribución de Helmintos

### Estadísticos

Helmintos

N	Válido	60
	Perdidos	2082

### Helmintos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<i>Ascaris lumbricoides</i>	14	,7	23,3	23,3
	<i>Hymenolepis nana</i>	39	1,8	65,0	88,3
	<i>Trichuris trichiura</i>	3	,1	5,0	93,3
	<i>Strongyloides stercoralis</i>	2	,1	3,3	96,7
	<i>Uncinarias</i>	2	,1	3,3	100,0
	Total		60	2,8	100,0
Perdidos	Sistema	2082	97,2		
Total		2142	100,0		

**Notas**

Salida creada		10-OCT-2020 17:10:29
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	2142
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis	FREQUENCIES VARIABLES=HELMINTOS /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN /BARCHART PERCENT /ORDER=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.30
	Tiempo transcurrido	00:00:00.30

**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

### ANEXO 7 Frecuencias de poliparasitismo

Existencia Poliparasitismo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ningún parásito	130	10,5	10,5	10,5
	Monoparasito	386	31,2	31,2	41,7
	bi parásitos	446	36,0	36,0	77,7
	tri parásitos	220	17,8	17,8	95,5
	Cuatro parásitos	46	3,7	3,7	99,2
	Cinco parásitos	7	,6	,6	99,8
	Seis parásitos	3	,2	,2	100,0
	Total	1238	100,0	100,0	

**Fuente:** Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

**ANEXO 8** Frecuencia y porcentaje de Enteroparásitos y grupo etario

<b>GRUPO DE EDAD</b>	<b>1 - 10</b>	<b>11- 20</b>	<b>22 - 30</b>	<b>31 - 40</b>	<b>41 - 50</b>	<b>51- 60</b>	<b>61- 70</b>	<b>71- 80</b>	<b>81 - 90</b>	<b>TOTAL</b>
<i>G. lamblia</i>	35	19	4	2	4	3	1	2	0	70
<i>B. hominis</i>	374	279	39	79	79	81	48	13	3	995
<i>E. coli</i>	227	171	24	55	43	50	29	12	3	614
<i>E. nana</i>	94	64	8	13	14	18	10	4	0	225
<i>I. buschtlii</i>	24	10	3	1	4	3	0	0	0	45
<i>Ch. mesnilli</i>	51	31	6	7	14	8	10	2	1	130
<i>E. harthmanni</i>	9	5	1	1	4	1	0	1	0	22
<i>E. polecky</i>	4	3	0	1	0	2	0	0	0	10
<i>A. lumbricoides</i>	3	3	1	1	5	1	0	0	0	14
<i>H. nana</i>	16	13	1	2	3	3	1	0	0	39
<i>T. trichura</i>	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3
<i>S. stercoralis</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Uncinarias</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<b>Total.-</b>										2171

<b>GRUPO DE EDAD</b>	<b>1 - 10</b>	<b>11- 20</b>	<b>21 - 30</b>	<b>31 - 40</b>	<b>41 - 50</b>	<b>51- 60</b>	<b>61- 70</b>	<b>71- 80</b>	<b>81 - 90</b>	<b>TOTAL</b>
<i>G. lamblia</i>	1.6	0.9	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	-	3.2
<i>B. hominis</i>	17.2	12.9	1.8	3.6	3.6	3.7	2.2	0.6	0.1	45.8
<i>E. coli</i>	10.5	7.9	1.1	2.5	2.0	2.3	1.3	0.6	0.1	28.3
<i>E. nana</i>	4.3	2.9	0.4	0.6	0.6	0.8	0.5	0.2	-	10.4
<i>I. buschtlii</i>	1.1	0.5	0.1	0.0	0.2	0.1	-	-	-	2.1
<i>Ch. mesnilli</i>	2.3	1.4	0.3	0.3	0.6	0.4	0.5	0.1	0.0	6.0
<i>E. harthmanni</i>	0.4	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	-	0.0	-	1.0
<i>E. polecky</i>	0.2	0.1	-	0.0	-	0.1	-	-	-	0.5
<i>A. lumbricoides</i>	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	-	-	-	0.6
<i>H. nana</i>	0.7	0.6	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	-	-	1.8
<i>T. trichura</i>	-	-	-	0.1	0.0	-	-	-	-	0.1
<i>S. stercoralis</i>	-	0.0	-	-	-	0.0	-	-	-	0.1
<i>Uncinarias</i>	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	0.1
<b>Total.-</b>										100.0

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Edad (Agrupada) *	1238	100,0%	0	0,0%	1238	100,0%
Existencia Multiparasitismo						

**Notas**

Salida creada		10-OCT-2020 13:51:23
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\hnp pavilion\Desktop\BIBLIOGRAFIA TESIS\RESULTADOS\resultados por SPSS\hoja de trabajo 12092020.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	1238
	Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis		CROSSTABS /TABLES=Edad_grupos BY POLIPARASITISMO /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW COLUMN /COUNT ROUND CELL /BARChart.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:01.14
	Tiempo transcurrido	00:00:00.48
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	524245

		Existencia Multiparasitismo								
		Ningun parasito	Mono- parasito	bi parasitos	tri parasitos	Cuatro parasitos	Cinco parasitos	Seis parasitos		
Edad (Agrupada)	1-10	Recuento	46	146	161	81	23	3	3	463
		% Edad (Agrupada)	9,9%	31,5%	34,8%	17,5%	5,0%	0,6%	0,6%	100,0%
		% Multiparasitismo	34,6%	37,8%	36,3%	36,8%	50,0%	42,9%	100,0%	37,4%
11-20		Recuento	34	94	129	67	8	3	0	335
		% Edad (Agrupada)	10,1%	28,1%	38,5%	20,0%	2,4%	0,9%	0,0%	100,0%
		% Multiparasitismo	25,6%	24,4%	29,1%	30,5%	17,4%	42,9%	0,0%	27,1%
21-30		Recuento	3	10	17	11	3	0	0	44
		% Edad (Agrupada)	6,8%	22,7%	38,6%	25,0%	6,8%	0,0%	0,0%	100,0%
		% Multiparasitismo	2,3%	2,6%	3,8%	5,0%	6,5%	0,0%	0,0%	3,6%
31-40		Recuento	9	32	43	14	1	0	0	99
		% Edad (Agrupada)	9,1%	32,3%	43,4%	14,1%	1,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% Multiparasitismo	6,8%	8,3%	9,7%	6,4%	2,2%	0,0%	0,0%	8,0%
41-50		Recuento	16	40	22	19	6	1	0	104
		% Edad (Agrupada)	15,4%	38,5%	21,2%	18,3%	5,8%	1,0%	0,0%	100,0%
		% Multiparasitismo	12,0%	10,4%	5,0%	8,6%	13,0%	14,3%	0,0%	8,4%



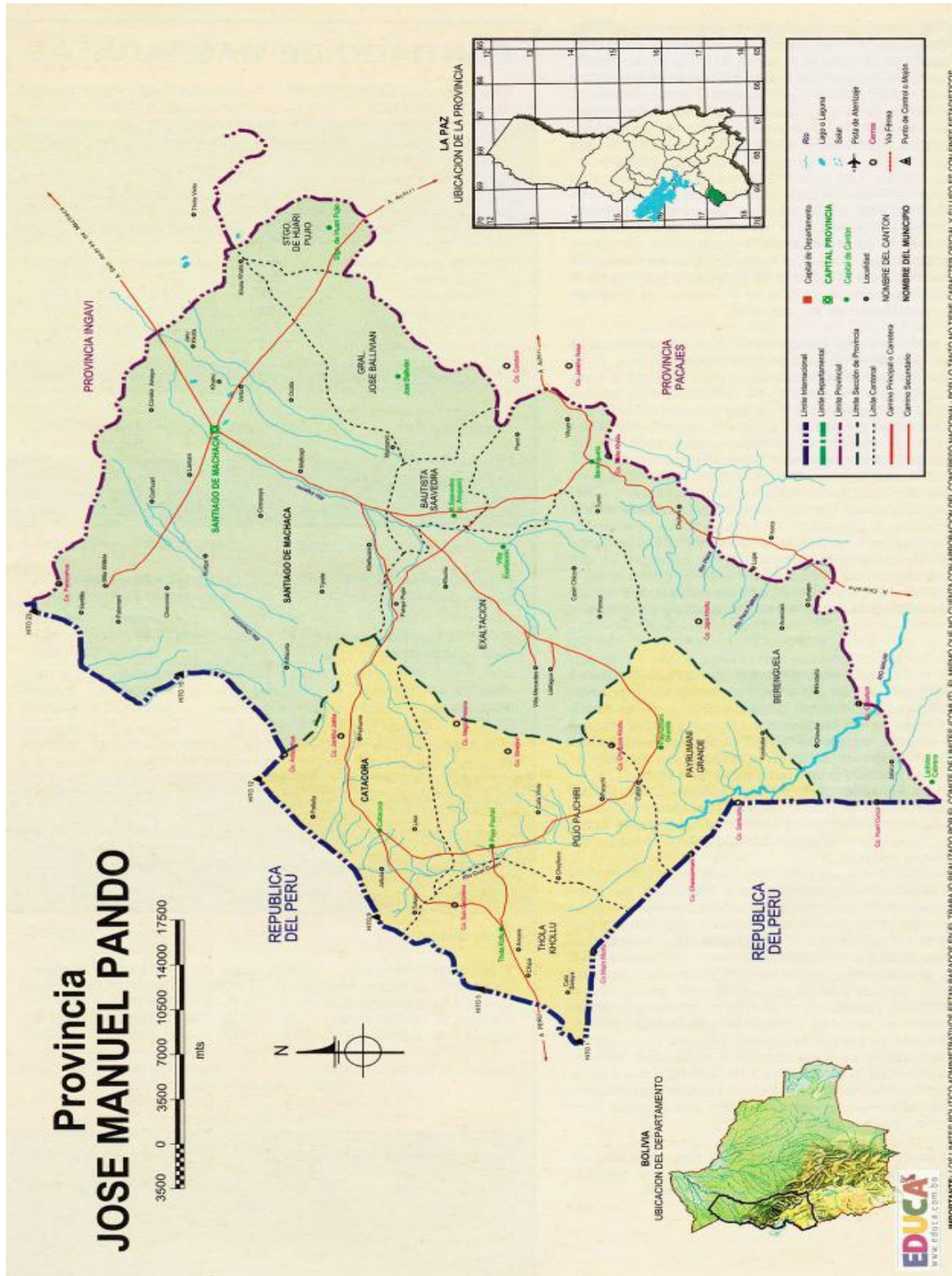
51-60	Recuento	15	32	34	17	5	0	0	103
	% Edad (Agrupada)	14,6%	31,1%	33,0%	16,5%	4,9%	0,0%	0,0%	100,0%
	% Multiparasitismo	11,3%	8,3%	7,7%	7,7%	10,9%	0,0%	0,0%	8,3%
61-70	Recuento	5	26	24	8	0	0	0	63
	% Edad (Agrupada)	7,9%	41,3%	38,1%	12,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% Multiparasitismo	3,8%	6,7%	5,4%	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	5,1%
71-80	Recuento	4	4	12	2	0	0	0	22
	% Edad (Agrupada)	18,2%	18,2%	54,5%	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% Multiparasitismo	3,0%	1,0%	2,7%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%
81-90	Recuento	1	2	1	1	0	0	0	5
	% Edad (Agrupada)	20,0%	40,0%	20,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	% Multiparasitismo	0,8%	0,5%	0,2%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Total	Recuento	133	386	443	220	46	7	3	1238
	% Edad (Agrupada)	10,7%	31,2%	35,8%	17,8%	3,7%	0,6%	0,2%	100,0%
	% Multiparasitismo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en paquete estadístico SPSS

## ANEXO 9 Estadísticos sexo y poliparasitismo

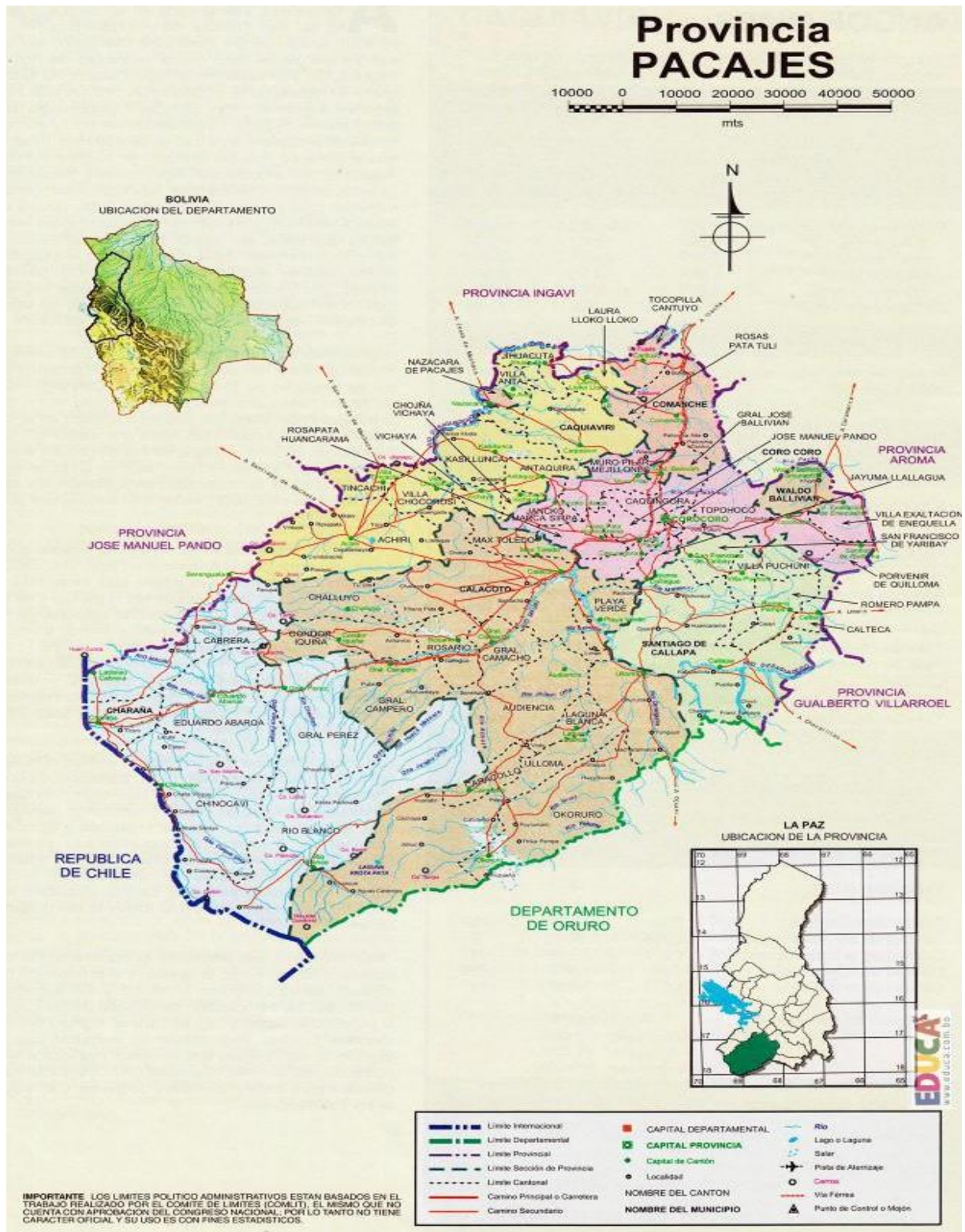
		Casos							
		Válido			Perdido			Total	
		N	Porcentaje		N	Porcentaje		N	Porcentaje
Sexo * Existencia Poliparasitismo		1238	100,0%		0	0,0%		1238	100,0%
		Ningún parásito	Mono parásito	dos parásitos	Tres parásitos	Cuatro parásitos	Cinco parásitos	Seis parásitos	Total
Sexo Femenino	Recuento	64	190	210	115	28	3	2	614
	% dentro de Sexo	10,7%	30,9%	34,2%	18,7%	4,6%	0,5%	0,3%	100,0%
	% Poliparasitismo	49,6%	49,2%	47,4%	52,3%	60,9%	42,9%	66,7%	49,6%
Masculino	Recuento	66	196	233	105	18	4	1	624
	% dentro de Sexo	10,7%	31,4%	37,3%	16,8%	2,9%	0,6%	0,2%	100,0%
	%poliparasitismo	50,4%	50,8%	52,6%	47,7%	39,1%	57,1%	33,3%	50,4%
Total	Recuento	130	386	443	220	46	7	3	1238
	% dentro de Sexo	10,7%	31,2%	35,8%	17,8%	3,7%	0,6%	0,2%	100,0%
	%Poliparasitismo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

# ANEXO 10 Provincia José Manuel Pando



Fuente: <https://www.educa.com.bo/geografia/provincia-general-jose-manuel-pando-mapa>

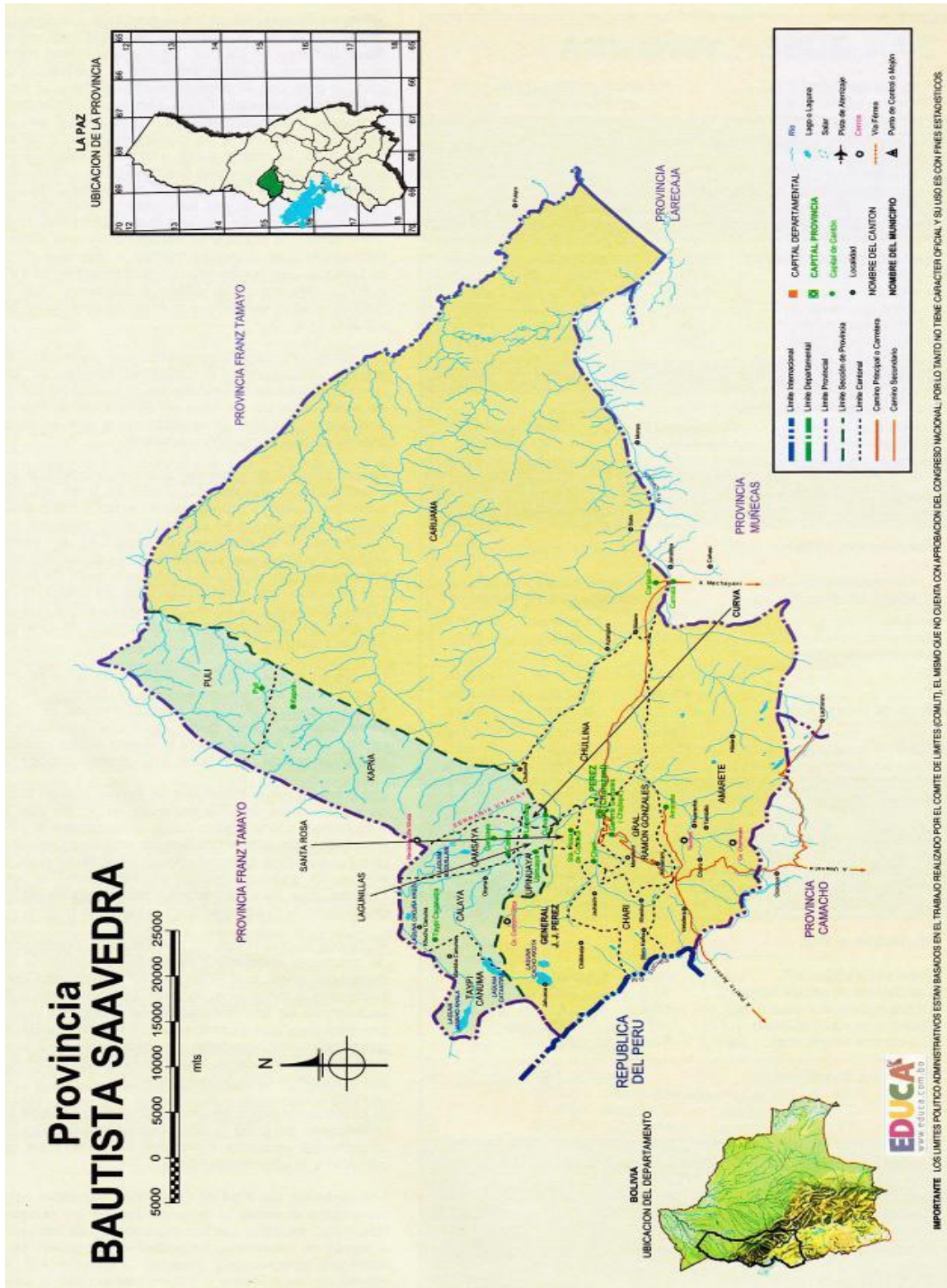
## ANEXO 11 Provincia Pacajes



Fuente: <https://www.educa.com.bo/geografia/provincia-pacajes-mapa>



## ANEXO 13 Provincia Bautista Saaavedra



Fuente: <https://www.educa.com.bo/geografia/provincia-bautista-saaavedra-mapa>

## ANEXO 14 Provincia Ingavi



Provincia: <https://www.educa.com.bo/geografia/provincia-ingavi-mapa>