

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**PARASITOSIS INTESTINAL Y NIVELES DE HEMOGLOBINA EN
NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA
NRO 70703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA –
JULIACA – PUNO 2016.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Br. NILO HERBERT MAMANI QUISPE.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

PARASITOSIS INTESTINAL Y NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS DE 6 A
12 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA NRO 70703 DE LA
COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA – JULIACA – PUNO 2016.

TESIS

PRESENTADA POR:

Br. NILO HERBERT MAMANI QUISPE.

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:

Blgo. M.Sc EVA LAURA CHÁUCA DE MEZA

PRIMER MIEMBRO:

M.Sc FREDY S. PASSARA ZEBALLOS

SEGUNDO MIEMBRO:

Mg. DANTE MAMANI SAIRITUPAC

DIRECTOR / ASESOR:

Mg. CIRIA IVONNE TRIGOS RONDON

Fecha de sustentación: 26/12/2018

ÁREA: Ciencias Biomédicas.

TEMA: Parasitología Clínica.

DEDICATORIA

A dios por haberme dado vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Por los triunfos y los momentos más difíciles que me han enseñado a valorarlo aún más.

Con todo el respeto, agradecimiento y sobre todo amor y cariño infinito a mis padres Florentina y Celestino por su sacrificio y esfuerzo; por darme la oportunidad de estudiar una carrera profesional y confiar como nadie en mi capacidad.

A mis queridos hermanos Artemio, Eteivina, Magaly e Hilma que, con su ejemplo, consejo, sabiduría y sobre todo comprensión hicieron que este camino sea más ameno y fácil de llevar.

A mis amigos, compañeros presentes y pasados quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante todos estos años estuvieron a mi lado haciendo realidad este sueño.

NILO HERBERT MAMANI QUISPE

AGRADECIMIENTO

- ❖ *Mi más sincero agradecimiento a los catedráticos, de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, Facultad Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología, quienes me brindaron su tiempo, conocimientos y experiencias durante todos mis años de formación académica.*

- ❖ *Agradezco de forma especial a mi madre Florentina Quispe Vilca por ser fuente de inspiración y motivación no solo en lo académico sino también en lo personal. ¡Gracias mama!*

- ❖ *Un sincero agradecimiento al Lic. Fredy Alvarez Quenallata por la orientación, experiencia y confianza brindada para el desarrollo de este proyecto.*

- ❖ *A la directora del centro de salud José Antonio Encinas I-4 – Puno por permitirme el uso del laboratorio para el procesamiento de las muestras biológicas.*

- ❖ *Al director, docentes, padres de familia y alumnos de la de la escuela primaria Nro. 70703 de la comunidad campesina Yocara –Juliaca –Puno. Por darme la confianza, apoyo e información para el óptimo desarrollo de este proyecto.*

- ❖ *Mis más grandes agradecimientos a mi directora de tesis Mg. Ciria Ivonne Trigos Rondón y altos miembros del jurado Blgo. M.Sc Eva Laura Chauca de Meza y Mg. Dante Mamani Sairitupac por la orientación y sugerencias en la culminación del proyecto.*

- ❖ *A mis amigos y compañeros Jorge, Gustavo, Franks, Jhon y Carlos que de alguna u otra forma estuvieron a mi lado en este proceso de formación profesional. Con quienes compartí grandes anécdotas y momentos llenos de alegría y optimismo.*

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
II. REVISIÓN DE LITERATURA	14
2.1. ANTECEDENTES	14
2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL.....	14
2.1.2. A NIVEL NACIONAL.....	14
2.1.3. A NIVEL REGIONAL Y LOCAL.....	15
2.2. MARCO TEÓRICO	16
2.2.1. PARASITISMO INTESTINAL	16
2.2.2. HEMOGLOBINA.....	35
III. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	37
3.2. POBLACIÓN.....	37
3.3. MUESTRA	37
3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
3.5. UNIDAD DE ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN	37
3.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN	37
3.6.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	37
3.6.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	37
3.7. METODOLOGÍA	38
A). DETERMINACIÓN DE LA PARASITOSIS INTESTINAL Y LAS ESPECIES PARASITICAS MÁS FRECUENTES EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA DE JULIACA, SEGÚN SEXO Y GRUPO ETAREO.	38
3.7.1. RECOLECCIÓN DE DATOS Y MUESTRAS.....	38
3.8. TÉCNICAS PARA DETERMINAR LA PARASITOSIS INTESTINAL	39
3.8.1 MÉTODO: OBSERVACIÓN DIRECTA.	39
3.8.2 MÉTODO: TEST DE GRAHAM.....	39

3.8.3. TÉCNICA DE FAUST: MÉTODO DE SEDIMENTACIÓN Y FLOTACIÓN POR CENTRIFUGACIÓN CON SULFATO DE ZINC AL 33% Y DENSIDAD 1180.	40
B). DETERMINAR LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS 6 A 12 AÑOS DE EDAD CON O SIN PARASITOSIS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA N° 70703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA DE JULIACA, SEGÚN SEXO Y GRUPO ETAREO.	41
3.9. MÉTODOS PARA VALORAR LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN NIÑOS 6 A 12 AÑOS DE EDAD.	41
3.9.1. MÉTODO: HEMOGLOBINOMETRO PORTATIL (HEMO CUE).....	41
3.10. MÉTODOS ESTADÍSTICOS	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
V. CONCLUSIONES	52
VII. REFERENCIAS	54
ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico de <i>Entamoeba histolytica</i> . (Centers for Disease Control and Prevention); noviembre 2016 – enero 2017.....	19
Figura 2. Ciclo biológico de <i>Giardia intestinalis</i> . (Centers for Disease Control and Prevention); noviembre 2016 – enero 2017.....	20
Figura 3. Ciclo biológico de <i>Balantidium coli</i> . (Centers for Disease Control and Prevention); noviembre 2016 – enero 2017.....	22
Figura 4. Ciclo biológico de <i>H. nana</i> y <i>H. dimnuta</i> . (López, 2006); noviembre 2016 – enero 2017.....	24
Figura 5. Ciclo biológico de <i>Taenia solium</i> y <i>Taenia saginata</i> . (Centers for Disease Control and Prevention); noviembre 2016 – enero 2017.....	26
Figura 6. Ciclo biológico de <i>Ascaris lumbricoides</i> . (López, 2006) noviembre 2016 – enero 2017.....	29
Figura 7. Ciclo biológico de <i>Enterobius vermicularis</i> . (López, 2006); noviembre 2016 – enero 2017.....	31
Figura 8. Parasitosis intestinal en niños de 6 a 12 años de edad de la institución educativa primaria N. 70703 de la comunidad campesina de Yocara; Noviembre 2017 – enero 2017.....	43
Figura 9. Especies parasíticas presentes en niños de 6 a 12 años de edad de la institución educativa primaria N. 70703 de la comunidad campesina de Yocara; Noviembre 2017 – enero 2017.....	44
Figura 10. Relación del número de parásitos y niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad en la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Infecciones producidas según el estadio de <i>Taenia sp.</i> (Beserril, 2008); noviembre 2016 a enero 2017.....	26
Tabla 2. Parasitismo intestinal según sexo, en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero2017.....	46
Tabla 3. Parasitismo intestinal según grupo etareó, en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.....	47
Tabla 4. Niveles de hemoglobina según sexo, en niños 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.....	48
Tabla 5. Niveles de hemoglobina según edad, en niños 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.....	49
Tabla 6. Relación del número de parásitos y niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad en la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.....	49

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

DCI Desnutrición crónica infantil

Hb Hemoglobina

GB Glóbulo blanco

GR Glóbulo rojo

Hto Hematocrito

EESS Establecimientos de Salud

MINSA Ministerio de Salud

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática

OMS Organización Mundial de la Salud

INHA Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

SPSS Statistical Package for the Social Sciences

IE Institución educativa

UNA Universidad nacional del altiplano

INS Instituto Nacional de Salud

OPS Organización Panamericana de la Salud

CDC Centers for Disease Control and Prevention

RESUMEN

La parasitosis intestinal en la actualidad es un serio problema médico social, siendo una de las enfermedades de difícil control ya que existen diversos factores asociados con su propagación. El trabajo de investigación se realizó en la Institución Educativa Primaria 70703 que pertenece a la comunidad campesina de Yocara de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román, región Puno; ubicado a 14 Km de la ciudad, en el periodo de noviembre del año 2016 a enero del año 2017, con el objetivo de determinar la parasitosis intestinal y su relación con los niveles de hemoglobina, en niños de 6 a 12 años de edad. El estudio fue tipo descriptivo explicativo. La muestra estuvo conformada de 44 niños y niñas. La metodología utilizada para la identificación y cuantificación de los parásitos fue el método coproparasitológico directo, técnica de Faust y el test de Graham; los niveles de hemoglobina se midieron haciendo el uso del hemoglobímetro portátil Hemo Cue. Para la recolección de datos sobre la parasitosis intestinal se aplicó la técnica de la encuesta, con su instrumento el cuestionario así mismo una ficha de observación para registrar los tipos de parásitos y los valores de hemoglobina. En el análisis de datos se aplicó la estadística descriptiva y la comprobación de la hipótesis con la prueba de coeficiente de correlación de Pearson y la prueba estadística de Chi cuadrada para determinar el parasitismo intestinal según sexo, grupo etareo y los niveles de hemoglobina según sexo y grupo etareo. La prevalencia general de parasitosis intestinal fue de 93.18 % y las especies parasitarias más frecuentes fueron: *Ascaris lumbricoides* con el (32%), seguido de *Entamoeba histolyca* (18%), *Hymenolepis nana* (17 %), *Giardia lamblia* (15%), *Entamoeba coli* (7%), *Balantidium coli* (5%), *Enterobius vermicularis* (5%) y *Taenia sp* 2 %. Se presentó con un 45.45% en el sexo femenino y 50 % en el masculino. Según el grupo etareo la mayor frecuencia de parasitosis se observa en la edad de 6 a 8 años con 43.18% y 9 a 11 años con 43.18%, solo en la edad de 9 a 11 años se obtuvo un 4.55% sin parasitosis. Los niveles de hemoglobina (9-11g/dl) anemia moderada fue en el sexo femenino 29.55% y en el masculino con 25%; las mayores frecuencias se encontraron para anemia moderada, en los grupos etareos de 6 a 8 años con 25% y 9 a 11 años con 27.27%. Se determinó que existe una relación negativa entre el número de parásitos y los niveles de hemoglobina $r=-0.773$, es decir al aumentar el número de parásitos los niveles de hemoglobina tienden a disminuir. Llegando a la conclusión que la parasitosis intestinal si influye de forma negativa en los niveles de hemoglobina.

Palabras claves (Keywords): Parasitosis intestinal, Niveles de hemoglobina.

ABSTRACT

The intestinal parasitosis at present is a serious social medical problem, being one of the diseases difficult to control since there are several factors associated with its spread. The research work was carried out in the Primary Educational Institution 70703 belonging to the Yocara rural community of the city of Juliaca, province of San Román, Puno region; located 14 km from the city, in the period from November 2016 to January 2017, with the aim of determining the intestinal parasitosis and its relationship with hemoglobin levels, in children from 6 to 12 years of age. The study was an explanatory descriptive type. The sample consisted of 44 boys and girls. The methodology used for the identification and quantification of the parasites was the direct coproparasitological method, Faust's technique and the Graham test; Hemoglobin levels were measured using the Hemo Cue portable hemoglobinometer. For the collection of data on intestinal parasitosis the survey technique was applied, with its instrument the questionnaire as well as an observation sheet to record the types of parasites and the values of hemoglobin. In the data analysis, the descriptive statistics and hypothesis testing were applied with the Pearson correlation coefficient test and the Chi square statistical test to determine the intestinal parasitism according to sex, age group and hemoglobin levels according to sex and age group. The general prevalence of intestinal parasitosis was 93.18% and the most frequent parasitic species were: *Ascaris lumbricoides* with (32%), followed by *Entamoeba histolyca* (18%), *Hymenolepis nana* (17%), *Giardia lamblia* (15%), *Entamoeba coli* (7%), *Balantidium coli* (5%), *Enterobius vermicularis* (5%) and *Taenia* sp 2%. It was presented with 45.45% in the female sex and 50% in the male. According to the age group, the highest frequency of parasitosis is observed in the age of 6 to 8 years with 43.18% and 9 to 11 years with 43.18%, only in the age of 9 to 11 years, 4.55% without parasitosis was obtained. The levels of hemoglobin (9-11 g / dl) moderate anemia was in the female sex 29.55% and in the male with 25%; the highest frequencies were found for moderate anemia, in the age groups of 6 to 8 years with 25% and 9 to 11 years with 27.27%. It was determined that there is a negative relationship between the number of parasites and the hemoglobin levels $r = -0.773$, that is, as the number of parasites increases, hemoglobin levels tend to decrease. Arriving at the conclusion that intestinal parasitosis does have a negative influence on hemoglobin levels.

Keywords: Intestinal parasitosis, levels of hemoglobin.

I. INTRODUCCIÓN

La parasitosis intestinal es uno de los problemas de salud pública con mayor prevalencia en países en vías de desarrollo, afecta a la población de estratos socioeconómicos bajos, con deficiencias de saneamiento básico como: disponibilidad de agua y desagüe (Jimenes, Vergel, Velasquez, & Uscata, 2011). En el Perú, la parasitosis intestinal es prevalente en zonas rurales y urbano-marginales por las condiciones ecológicas favorables para su transmisión (Rodriguez, Pozo, Fernandez, & Nozal, 2013), a pesar de los asombrosos avances en la ciencia y alta tecnología, el gran avance de la biología molecular y los grandes adelantos en medicina, la mayoría son curables, prevenibles, y controlables, pero a pesar de todo eso siguen siendo una amenaza permanente en la salud de la población mundial (Santana, 2010).

La anemia es una afección en la cual hay disminución de los eritrocitos, la hemoglobina (Hb) y el hematocrito por debajo de los valores normales establecidos para las personas sanas de la misma edad, sexo, y en condiciones ambientales similares. Actualmente existe una alta prevalencia de parasitosis y anemia, especialmente en poblaciones infantiles de bajo nivel socioeconómico (Romero, 2013); en el Perú, una de las consecuencias de padecer parasitosis intestinal se encuentran la anemia, principalmente porque esos parásitos se localizan en ciertas porciones del intestino donde provocan pequeños sangrados que muchas veces no se ven, con la pérdida de hierro y otros nutrientes, por ello se considera que la parasitosis es una problemática oculta, al que no se le presta mucha atención, pero que debería recibirla porque ya es un mal endémico en nuestro país (Verne & Heredia, 2016).

Las parasitosis intestinales en nuestra región cobran gran importancia por sus efectos en la salud y en el desarrollo infantil, constituyendo una de las principales causas de la disminución de los valores de hemoglobina ocasionando serios problemas de salud especialmente la anemia en poblaciones vulnerables, afectando al mismo tiempo el desempeño académico y un desarrollo adecuado (Verne & Heredia, 2016). Situación que no es ajena en la comunidad de Yocara, porque los niños que habitan en esta zona se les observa con signos de apatía, con bajo aprendizaje, y no solo están expuestos a contraer la parasitosis intestinal, sino que presentan, uñas quebradizas, grietas en las comisuras de la boca y comen tierra.

Habiendo señalado estos puntos toma una gran importancia el estudio de la parasitosis intestinal y su relación con los niveles de hemoglobina. Ya que estaría influyendo de forma negativa en los resultados académicos del niño y su futuro desempeño como estudiante. Este estudio toma gran valor ya que nos permitirá proporcionar datos actualizados sobre la parasitosis intestinal; niveles de hemoglobina y cuáles son las especies parasitarias más frecuentes en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución educativa primaria N° 70703 de la comunidad campesina Yocara de Juliaca, para establecer estrategias y criterios adecuados de intervención a nivel primario y campañas de salud específicas para la población más vulnerable, en cuanto a medidas oportunas y adecuadas de prevención y control, para mejorar la salud y calidad de vida del niño que vive en zonas rurales de nuestra región Puno. Para tal efecto se plantearon los siguientes objetivos:

1.1 Objetivo general

- Determinar la parasitosis intestinal y su relación con los niveles de hemoglobina, en niños de 6 a 12 años de edad de la Escuela Primaria Nro. 70703 de la comunidad campesina Yocara - Juliaca - Puno 2016.

1.2 Objetivos específicos

- Determinar la parasitosis intestinal y las especies parasíticas más frecuentes en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la comunidad campesina Yocara de Juliaca, según sexo y grupo etareo.
- Determinar los niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad con o sin parasitosis de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la comunidad campesina Yocara de Juliaca, según sexo y grupo etareo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. A Nivel Internacional:

La prevalencia de parasitosis intestinal y anemia y su asociación con determinantes demográficos, socioeconómicos y sanitarios en indígenas del resguardo Cañamomo-Lomapieta, Colombia; Los resultados encontrados fueron: Prevalencia de anemia del 23% y parasitosis intestinal del 73%. Hubo asociación significativa de la anemia con la parasitosis intestinal (Cardona, Rivera, & Llanes, 2014). Así mismo en otro estudio similar sobre la prevalencia de desnutrición y parásitos intestinales patógenos en niños de la región de Urabá y relacionarla con condiciones de vida prevalentes. Los resultados que obtuvieron revelan que: La desnutrición crónica se observó en 25 %, hemoglobina < 11 g/dL se detectó parásitos intestinales patógenos en 87 % (Carmona & Correa, 2013). Por otro lado, en Bolivia la Paz, se investigó la prevalencia de parásitos en pobladores del río Beni y estudiar su relación con el estado nutricional en los niños y con anemias en las madres; y reporto 81.9% de los niños presentaron poliparasitismo. Los parásitos intestinales más frecuente fueron, *Trichuris trichiura* (59%), *Ascaris lumbricoides* (49.8%), *Blastocystis hominis* (40.3%), *Uncinarias sp.* (39.7%), *Entamoeba coli* (35.1%) y *Giardia lamblia* (18.7%). Se concluyó que, en virtud de esta alta prevalencia de parasitismo y del mal estado nutricional en los niños y adolescentes y anemia en las madres (Monrroy, Jimenes, Lopes, Soto, & Benefice, 2012).

2.1.2. A Nivel Nacional:

Caracterización de la anemia en niños menores de cinco años de zonas urbanas de Huancavelica y Ucayali en el Perú, bajo el objetivo de caracterizar la anemia en niños pertenecientes a zonas urbanas. Reportaron los siguientes resultados: Los tipos de anemia más frecuentes en Huancavelica fueron anemia concurrente con parasitosis (50,9%); anemia ferropénica y parasitosis (12,3%), y solo ferropénica (6,4%); en Coronel Portillo fue anemia y parasitosis (54,4%); deficiencia de vitamina B12 y parasitosis (18,4%) y anemia ferropénica y parasitosis (6,3%). Se concluyó que, la prevalencia de anemia es superior al promedio nacional, siendo la anemia concurrente con parasitosis (Gonzales, Huaman, Gutierrez, Amparco, & Pillaca, 2015). Una investigación similar sobre la “Prevalencia de *Enterobius Vermicularis* en escolares de 05 a 12 años de edad de la comunidad de San Lorenzo - Datem del Maraño - Loreto”. Llegando a la conclusión que la prevalencia de *Enterobius vermicularis* alcanzó un índice de 15%. Esta baja prevalencia encontrada de este parásito se debía a los factores climáticos de la región, a los buenos hábitos higiénicos de la población en estudio, a las condiciones sanitarias básicas existentes (Zevallos, 2010).

2.1.3. A Nivel Regional y Local:

En el estudio sobre la Parasitosis intestinal en niños de 2 a 5 años del Barrio Chejoña de Puno, se reportó una parasitosis intestinal de 86.54 %, encontrando las siguientes especies parasíticas: *Entamoeba coli* (27.86), *Enterobius vermicularis* (24.54%) y *Ascaris lumbricoides* (16.39%). Teniendo como consecuencia un grave problema de fecalismo; obteniendo como resultado 45 infantes con parasitosis intestinal de los cuales el 75.56% presentan algún tipo de desnutrición (Miranda, 2008). Otro estudio relacionado a la Influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina y sus factores de riesgo en niños de 1 a 6 años del distrito de Pucara- Lampa, Puno, Dentro de sus resultados se encontró: La prevalencia de la parasitosis intestinal fue de 41.42 %. El autor demuestra que sí existe una influencia de la parasitosis en los niveles de hemoglobina relacionando la edad y el sexo (Morales, 2012).

Parasitosis y anemia en niños de 6 a 10 años de edad de la Institución Educativa Primaria N°72183 de Macusani 2016, tuvo como objetivo determinar la relación entre parasitosis y anemia. En sus resultados obtuvo, que el 57% de los niños presentaron anemia leve y el 43% anemia moderada; así mismo, presentaron protozoos como único parásito, Estadísticamente, entonces llegó a la conclusión que la parasitosis intestinal si influye en el nivel de hemoglobina en un 42.25% (Arrazola, 2017). Asimismo, en un estudio para determinar la prevalencia del parasitismo intestinal y su influencia en el estado nutricional de los niños de la Institución Educativa Primaria “20 de enero” No. 70621 de la ciudad de Juliaca - 2015. Se reportó los siguientes resultados; prevalencia general de parasitismo intestinal en escolares fue del 52.99; siendo mayor en escolares de sexo masculino en un 28.36%, y llegó a la conclusión que existe una relación significativa entre las variables parasitismo intestinal y estado nutricional ($P < 0.001$). (Gallegos, 2017). De la misma forma en otra investigación similar sobre el Parasitismo intestinal y su relación con la anemia en niños de 1 a 3 años que asisten al centro de salud i-4 Taraco con el objetivo de relacionar los grados de anemia con la carga parasitaria, y reporto los siguientes resultados de 38.37% de prevalencia general de parasitismo intestinal, prevalencia de anemia fue de 89.53%. El coeficiente de correlación de Pearson ($r = -0.383$) fue significativo (Mamani, 2016).

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Parasitismo Intestinal

a.- Enfermedad e infección:

Las enfermedades parasitarias generan un impacto importante en la salud pública a nivel mundial, así como América Latina y el Caribe. La malaria, la enfermedad de Chagas, la leishmaniasis en sus diferentes formas clínicas, la toxoplasmosis, la quistosomiasis y el parasitismo intestinal, para mencionar unas pocas, afectan cada año a millones de personas en la región de las Américas (López, 2006), varias de las enfermedades parasitarias han sido incluidas dentro de las enfermedades tropicales desatendidas (ETD), definidas como un grupo de enfermedades que afectan principalmente a las poblaciones que viven en condiciones socioeconómicas pobres, estas enfermedades afectan de manera desproporcionada a grupos vulnerables de la población que viven en zonas rurales o en cinturones de miseria de las ciudades de países tropicales (Orihel, 2013).

Las enfermedades parasitarias siguen teniendo un impacto significativo en la población mundial, sobre todo en las regiones menos desarrolladas donde los esfuerzos dedicados a la atención de la salud, las medidas de saneamiento y el control de vectores distan de ser adecuados (Orihel, 2013). Sin embargo, la mayor movilidad, la emigración y el desplazamiento de la población son factores que amplían los límites geográficos de algunas enfermedades o crean nuevos problemas de salud pública en áreas no afectadas previamente (áreas no endémicas). Tanto la urbanización como el movimiento hacia áreas suburbanas causa problemas especiales. El hacinamiento en las áreas urbanas pone a prueba las condiciones sanitarias y el control de las especies parásitas más frecuentes transmitidas por el suelo; el desplazamiento hacia áreas rurales expone a la población no inmunizada a una variedad de infecciones parasitarias transmitidas por vectores además de las zoonosis virales y bacterianas, (Tavares & Carneiro, 2009).

En el Perú, las helmintosis intestinales son un serio problema de salud pública, especialmente en las áreas rurales donde las condiciones de saneamiento básico no han mejorado e incluso se han deteriorado en las dos últimas décadas (Vidal & Rodríguez, 2005). Los parásitos intestinales afectan de manera desproporcionada a los más desfavorecidos, especialmente a los niños, afectando a la población más vulnerable de las áreas rurales y en las barriadas pobres de las ciudades, por lo tanto, las parasitosis intestinales ligadas a otros problemas propios de la pobreza, ocasionan retraso en el desarrollo mental y físico de los niños y a largo plazo influye sobre su desempeño escolar y su productividad económica, lo que viene a repercutir en la falta de progreso socioeconómico y cultural de los países en desarrollo (Sandoval, 2012).

Parasito es un organismo que, con la finalidad de obtener alimento y reproducirse, se hospeda de forma transitoria o permanentemente en otro organismo de su misma o distinta especie el organismo hospedador causándole daño, el daño o alteración resultante de la forma de vida parásita es característica fundamental del parasitismo (Sandoval, 2012); el parasitismo es una forma de vida somatoxenia basada en dependencia funcional unilateral, en la cual uno de los miembros, el parásito se aloja de forma transitoria o permanentemente en o sobre el hospedador con la finalidad de llevar a cabo sus funciones de nutrición, ontogenia, y reproducción produciéndole a este un daño (Orihel, 2013).

El parásito ejerce continuamente un efecto dañino sobre el hospedador es decir actúa de forma patógena o bien contiene en su genoma la capacidad para ello. El daño o alteración es el criterio principal de esta particular forma de vida, el parasitismo que supone un fenómeno pato-biológico. Como daño debemos entender el conjunto de reacciones funcionales y morfológicas por parte del organismo del hospedador como respuesta así enfrentamiento con el parásito. Estas reacciones deben de ser reproducibles para clasificar como parásito al agente que las desencadenan (Tavares & Carneiro, 2009). El tipo y la dimensión de las reacciones dependen de distintos parámetros cualitativos y cuantitativos por parte del hospedador y del parásito. Desde el punto de vista de la biología evolutiva, el enfrentamiento de ambos organismos no solo produce efectos dañinos sobre el hospedador, sino también sobre el parásito (Brook, 1999).

Parasitosis: Es un estado patológico causado por la presencia de parásitos en el hombre, animales y plantas. Las parasitosis pueden provocar enfermedades o repercutir negativamente en la salud y capacidad de producción del hospedador, así como afectar a la calidad de los alimentos derivados de este, poniendo en peligro la salud del hombre (Orihel, 2013). Tanto la aparición como el desarrollo de las parasitosis dependen de varios factores. Por parte del hospedador, uno de los factores más importantes de la asociación parásito – hospedador es la susceptibilidad que es diferente para cada especie (Hiepe, Lucius, & Gottstein, 2011). La disposición individual del hospedador, que puede variar desde muy alta hasta muy baja- confiriendo un estado de relativa resistencia – es decisiva para el desarrollo de la enfermedad. Esta disposición viene determinada por la constitución corporal y el estado general de salud, edad, el sexo y raza (Tavares & Carneiro, 2009).

Por parte del parásito, factor más importante es la patogenicidad, es decir, la capacidad para inclinar la relación parásito – hospedador hacia un estado patológico y al desarrollo de la enfermedad. Una especie parásita que provoca una enfermedad en una especie de hospedador determinada puede no ser patógena para otra especie no susceptible y absolutamente resistente. La patogenicidad es por lo tanto una cualidad específica relativamente estable en la que se refleja la especificidad hacia el hospedador por parte del parásito (Hiepe *et al.*, 2011). La sintomatología producida por los parásitos intestinales puede ser variable, ya que el sistema inmunológico juega un papel preponderante en la intensidad de las mismas. Las parasitosis intestinales pueden afectar el estado general del individuo favoreciendo no solo la anemia y la mal nutrición, sino que también representan una puerta de entrada para otras enfermedades, por lo que se hace necesario, en todos los casos, un diagnóstico y tratamiento precoz, el cuadro clínico depende del agente ofensor (Sandoval, 2012).

Las infecciones parasitarias casi siempre tienen un curso asintomático y probablemente sean provocadas por un número bajo de parásitos al inicio, sin embargo, cuando estos son abundantes se desarrolla una sintomatología intestinal inespecífica caracterizada por dolores abdominales, náuseas, vómitos, anorexia, cuadros diarreicos y meteorismo. Puede observarse además daños al sistema nutricional, hemático e inmunológico, manifestaciones neurológicas como irritabilidad y alteraciones del sueño, parestias, alteraciones del movimiento y coordinación, trastornos en la sensibilidad y del aprendizaje (Santana, 2010).

b.- Especies parasitarias y sus enfermedades e infecciones

Amebiasis

Amebiasis es la infección producida por *Entamoeba histolytica*, especie parásita del hombre, que puede vivir como comensal en el intestino grueso, invadir la mucosa intestinal, produciendo ulceraciones y tener localizaciones extraintestinales a pesar del término técnico de entamoebosis, empleado como término más conocido el de amebiasis, y recordar el nombre popular de “amibiasis (Tavares & Carneiro, 2009).

Amebiasis intestinal

En este caso pueden presentarse: a) colitis ulcerativa, b) disentería o megacolon tóxico, c) ameboma o granuloma amebiano y d) apendicitis.

Los sitios más a menudo infectados por *E. histolytica* en el intestino grueso son ciego, sigmoide y recto, quizá porque son regiones en las que hay menos tránsito intestinal. A causa de estos mecanismos, los trofozoítos causan necrosis al epitelio intestinal, penetran la mucosa y se dirigen hasta la submucosa, punto en el cual se extienden en sentido perpendicular respecto de la dirección de su penetración, es decir, provocan una úlcera (Becerril, 2008). La amebiasis es una infección humana producida por el protozoario *Entamoeba histolytica* y afecta sobre todo al intestino grueso, si bien puede afectar otras regiones del cuerpo. El nombre científico del parásito se compone a partir de cuatro términos griegos que significan: intestino, ameba, tejido y destrucción o lisis y por sí solo explica la naturaleza de la enfermedad que provoca (Hiepe *et al.*, 2011).

En verdad, el trastorno implica una destrucción de los tejidos intestinales. El protozoario se denomina ameba, pero se ha extendido el uso inapropiado de amiba. En la actualidad se ha propuesto el concepto entamoebosis, amebosis o amebiasis para la enfermedad, en lugar de amibiasis, en virtud de que los nombres de las afecciones deben contener las raíces del nombre del agente causal (Becerril, 2008). Desde el punto de vista patogénico los agentes se llaman en realidad *E. histolytica* y *E. dispar* cuando es patógeno y no lo es, respectivamente (Hiepe *et al.*, 2011).

Ciclo biológico

Los quistes entran por vía bucal y avanzan por el tubo digestivo hasta llegar al estómago. En este sitio, el pH del jugo gástrico y las enzimas hidrolíticas destruyen la pared del quiste del parásito sin afectar su citoplasma, de manera que al pasar al duodeno se libera en la fase de trofozoíto con cuatro núcleos. Inmediatamente se divide cada núcleo para dar lugar a un trofozoíto con ocho núcleos. Este estado del parásito es tan inestable que cada núcleo se separa y origina ocho pequeños trofozoítos uninucleados que se denominan metaquísticos. Cada trofozoíto metaquístico migra por la luz intestinal hasta alcanzar el intestino grueso, el cual posee un pH de 8.0 a 9.0 y está deshidratado (ambiente adverso para la sobrevivencia de los trofozoítos), (Becerril, 2008). En ese punto comienza la transformación de trofozoíto en quiste. Los quistes abandonan el organismo humano junto con las heces en fase de quiste tetranucleado. Pueden expulsarse también en la forma de quistes binucleados o uninucleados si el tránsito intestinal de la persona infectada es relativamente rápido. Cuando el ambiente existente en la luz del intestino es líquido, por ejemplo, cuando un individuo tiene diarrea, la fase del parásito que prevalece es la de

trofozoíto. Los quistes vuelven a contaminar los alimentos cuando la persona infectada los manipula sin lavarse las manos adecuadamente después de defecar (Orihel, 2013).

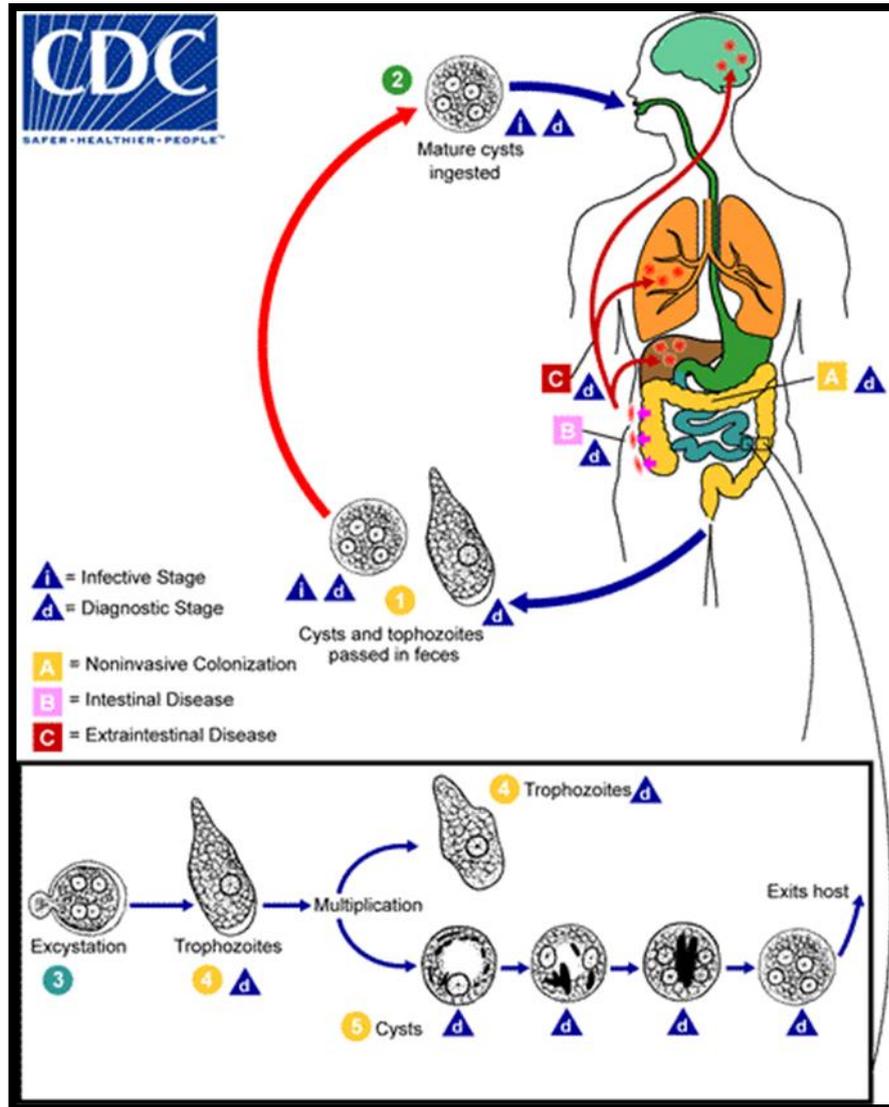


Figura 1. Ciclo biológico de *Entamoeba histolytica*.

Fuente: (Centers for Disease Control and Prevention)

Noviembre 2016 – enero 2017

Fisiopatología

De acuerdo con los mecanismos patogénicos es posible aseverar que la amebiasis es variable en relación con los síntomas que causa en el ser humano. Los parásitos pueden establecerse sólo en el intestino grueso, pero las cepas más patógenas son capaces de invadir otros órganos a través de vasos sanguíneos. Esto significa que la amebiasis puede ser intestinal y extra intestinal (Becerril, 2008).

Giardiasis

Giardia intestinalis (sinonimia: *G. lamblia*, *G. duodenalis*) es un parásito cosmopolita y exitoso. Algunas evidencias sugieren que este protozoo flagelado se separó temprano de la línea principal de los eucariontes. No tiene mitocondrias ni aparato de Golgi típicos, carece de hidrogenosomas y peroxisomas. Produce su energía por glucólisis anaeróbica; además, el ARNr y sus ribosomas tienen mayor similitud con ARN y ribosomas de los procariontes (Becerril, 2008). La infección por *G. lamblia* alcanza su máximo nivel en niños que, en adultos atribuidos por una mala higiene, consumo de agua contaminada y presencia de vectores mecánicos como las moscas, los niños en general recién desarrollan y aprenden conocimientos de los padres, a su corta edad los niños tienden a llevarse todo a la boca y presentan una deficiente higiene, por lo que son más propensos y vulnerables a infecciones (Brook, 1999). Esta parasitosis producida por *Giardia intestinalis* (*G. duodenalis* o *G. lamblia*) es predominante en niños, y presenta en la actualidad una prevalencia creciente tanto en países tropicales como no tropicales (Botero, 2012).

Ciclo biológico

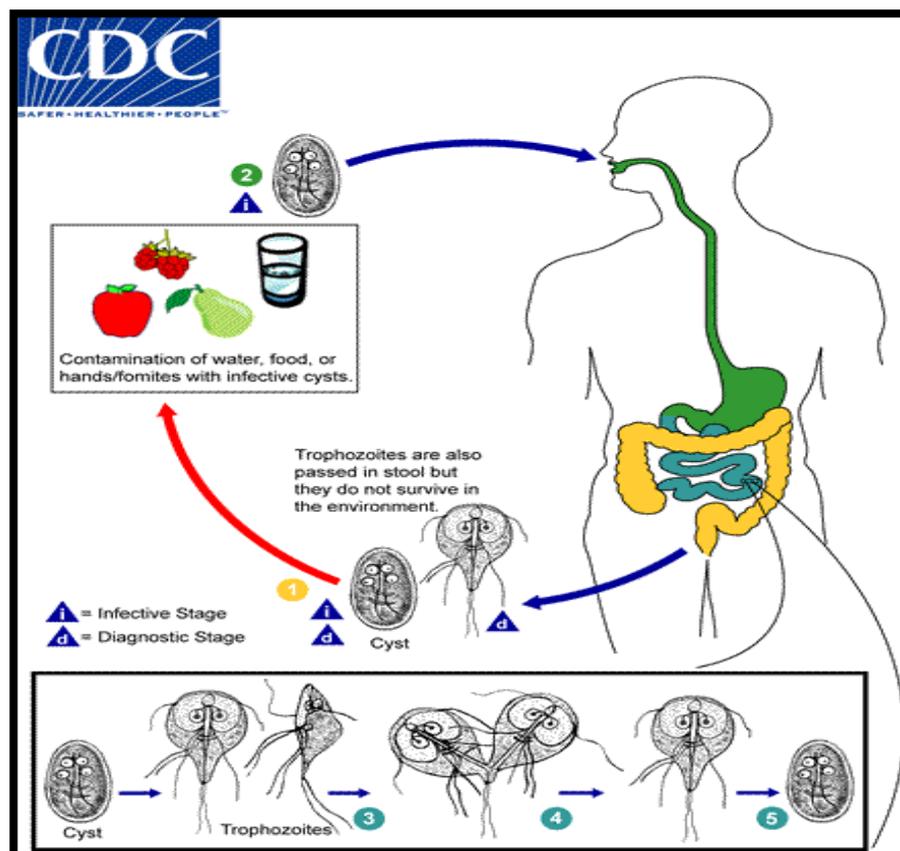


Figura 2: Ciclo biológico de *Giardia intestinalis*.

Fuente: (Abreu, 2000.)

Los quistes que salen con las heces de humanos y animales contaminan el agua y los alimentos, y el mecanismo de infección es por vía oral-fecal, sobre todo a través del agua de beber, alimentos contaminados y por contacto directo de persona a persona.

La dosis mínima infectiva es de 10 quistes, la activación se inicia cuando los quistes pasan por el estómago y se exponen al pH ácido, y desenquistan en el duodeno debido al cambio a pH alcalino. El proceso es rápido y los trofozoítos se dividen asexualmente por fisión binaria longitudinal después de salir del quiste y en ocasiones antes de terminar su salida. Las sales biliares y el colesterol favorecen su crecimiento, lo que promueve la colonización de duodeno, yeyuno e incluso íleon (Becerril, 2008). Figura 2.

Fisiopatología

El período prepatente es de nueve días, el de incubación de 12 a 19 días y el de infección dura algunas semanas a varios meses. Esta parasitosis puede ser asintomática, sintomática en fase aguda o crónica. En la giardiosis aguda puede haber una gran diversidad de signos y síntomas (Becerril, 2008).

Balantidiosis

La balantidiosis es una infección producida por el protozooario ciliado *Balantidium coli*, capaz de infectar, además del humano, al cerdo, primates y otros animales. Se presenta en zonas de escasa infraestructura sanitaria y mala higiene, así como en lugares donde hay crianza de cerdos. El padecimiento es intestinal, y aunque no es muy frecuente puede ocasionar problemas graves, incluso la muerte. El desconocimiento de esta infección ocasiona que prevalezca en las regiones y que la gente se siga infectando, por lo que es un importante problema de salud (Becerril, 2008). *Balantidium coli* presenta dos fases en su ciclo de vida: trofozoíto y quiste. El trofozoíto mide 40 a 70 μm \times 50 a 200 μm . Los cilios, igual que los flagelos de protozoarios, están formados por microtúbulos cilíndricos y rectos dispuestos en pares, uno central y nueve alrededor del central (Orihel, 2013).

Ciclo biológico

El quiste de *Balantidium coli* contamina alimentos y bebidas. Infecta al humano cuando entra por vía oral y pasa por su tubo digestivo; cuando llega al estómago de la persona, la pared quística del parásito se destruye, pero emerge el trofozoíto. Éste se desplaza con gran movilidad debido a la presencia de los cilios. Su sitio de localización es el intestino grueso; en la luz intestinal se divide por fisión binaria o por conjugación en repetidas ocasiones. Cuando encuentra un ambiente deshidratado se favorece su enquistamiento, más específicamente a nivel de recto y sigmoides. Gracias al peristaltismo, el quiste se expulsa junto con las heces. Si las evacuaciones son diarreicas, la fase del parásito expulsado es el trofozoíto, debido a que un ambiente hidratado favorece su presencia y no alcanza a enquistarse (Hugo, Álvarez, & Izquierdo, 2009). El ciclo se completa si el individuo parasitado realiza la secuencia mano-ano-boca, es decir, en forma directa como sucede en los niños, o al comer alimentos sin lavarse las manos (autoinfección externa). Si el individuo prepara los alimentos para otras personas entonces las infecta (heteroinfección). La transmisión puede ocurrir cuando animales como cerdo, chimpancé, rata u otro, eliminan al parásito, lo diseminan en el ambiente y contaminan al ser humano (Tavares & Carneiro, 2009).

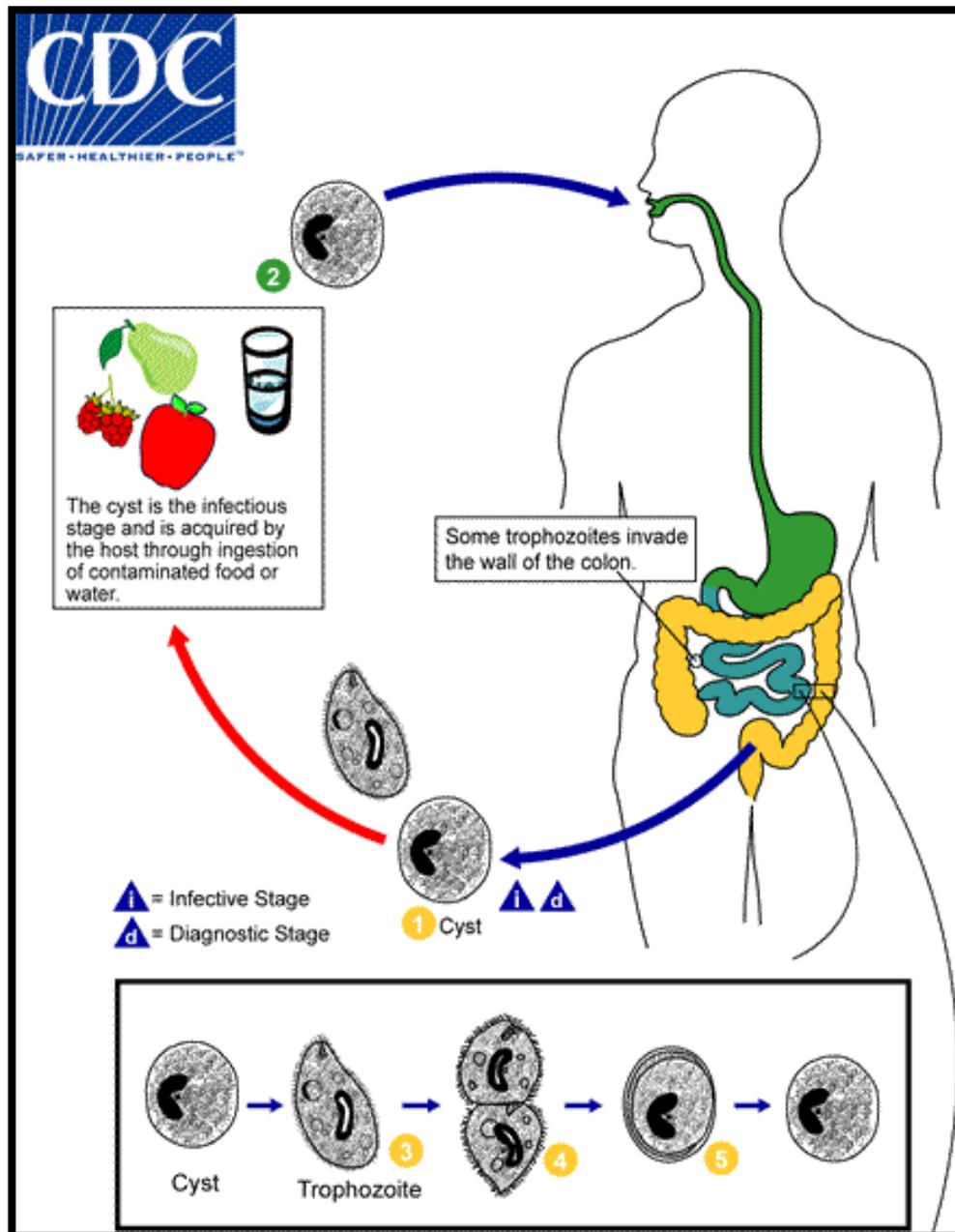


Figura 3: Ciclo biológico de *Balantidium coli*.

Fuente: Centers for Disease Control and Prevention.

Hymenolepiosis

La hymenolepiosis es una parasitosis ocasionada por cestodos del género *Hymenolepis*. Las especies causantes de infección humana son *H. nana* y *H. diminuta*. Esta cestodosis se halla en todas partes, pero se registra con más frecuencia en países de clima cálido o templado, en los que las condiciones socioeconómicas deficientes repercuten en el bajo nivel higiénico sanitario general (Becerril, 2008).

En la fase adulta es donde presentan órganos de reproducción, que en este caso son genitales masculinos (testículos, vesícula seminal, cirro) y femeninos (útero, ovarios, receptáculo seminal). Ambos órganos genitales se encuentran en un mismo proglótido, lo cual da como resultado un organismo hermafrodita (Hiepe *et al.*, 2011). Un sistema nervioso que se origina del escólex con ganglios cerebroides, que deriva a cordones nerviosos a lo largo de todo el gusano; un sistema excretor que recoge productos de desecho a lo largo del gusano mediante células especializadas llamadas en flama y que colecta en túbulos colectores, y un sistema reproductor, todos ellos le permiten al cestodo realizar todas sus funciones vitales. No tienen sistema digestivo y obtienen sus alimentos mediante absorción a lo largo de la capa que recubre su cuerpo, llamada tegumento (Hugo *et al.*, 2009).

Hymenolepis nana es un cestodo pequeño, ya que por lo general no mide más de 45 mm de largo en su fase adulta, si bien en infecciones experimentales en el ratón se han reconocido parásitos de 21 cm de longitud (Becerril, 2008); su tamaño es inversamente proporcional al número de individuos encontrados; es decir, si un individuo está infectado por decenas o cientos de estos gusanos, por lo general son de tamaño muy pequeño, quizá menos de 4 cm; por lo contrario, se han encontrado dos o tres gusanos que miden más de 10 cm cada uno, pero aún no son claras las explicaciones (Botero, 2012).

Ciclo biológico

En la hymenolepiosis ocurren dos tipos de ciclo de vida: directo e indirecto. En el hombre por lo regular se presenta el ciclo de vida directo, en el cual la infección se adquiere al ingerir huevos de *H. nana* eliminados junto con la materia fecal, ya sea del ser humano o de un roedor (rata, ratón); estos huevos ya están embrionados al expulsarse y por lo tanto son infectantes. Una vez que el huevo entra por vía oral pasa directo al estómago, donde los jugos gástricos y biliares actúan sobre la pared del huevo y la reblandecen para eclosionar y por último liberar la oncosfera o embrión hexacanto (Fabián, Tello, & Náquira, 2003), el cual penetra las vellosidades del epitelio de las primeras porciones del intestino delgado del huésped, y en unos cinco días se transforma en cisticercoide en esta región. Después de este tiempo, el cisticercoide sale a la luz intestinal, migra hacia las últimas porciones del intestino delgado y ahí, con ayuda de sus ventosas y rostelo con ganchos, se fija para completar su desarrollo hasta la fase adulta, en unas dos a tres semanas. Los proglótidos grávidos liberan los huevos que contienen, caen a la luz intestinal y son arrastrados por el bolo fecal hasta que salen junto con las heces. En el ciclo indirecto, el hombre se puede infectar al ingerir cisticercoides que se encuentran en los huéspedes intermediarios, como escarabajos y pulgas (Becerril, 2008).

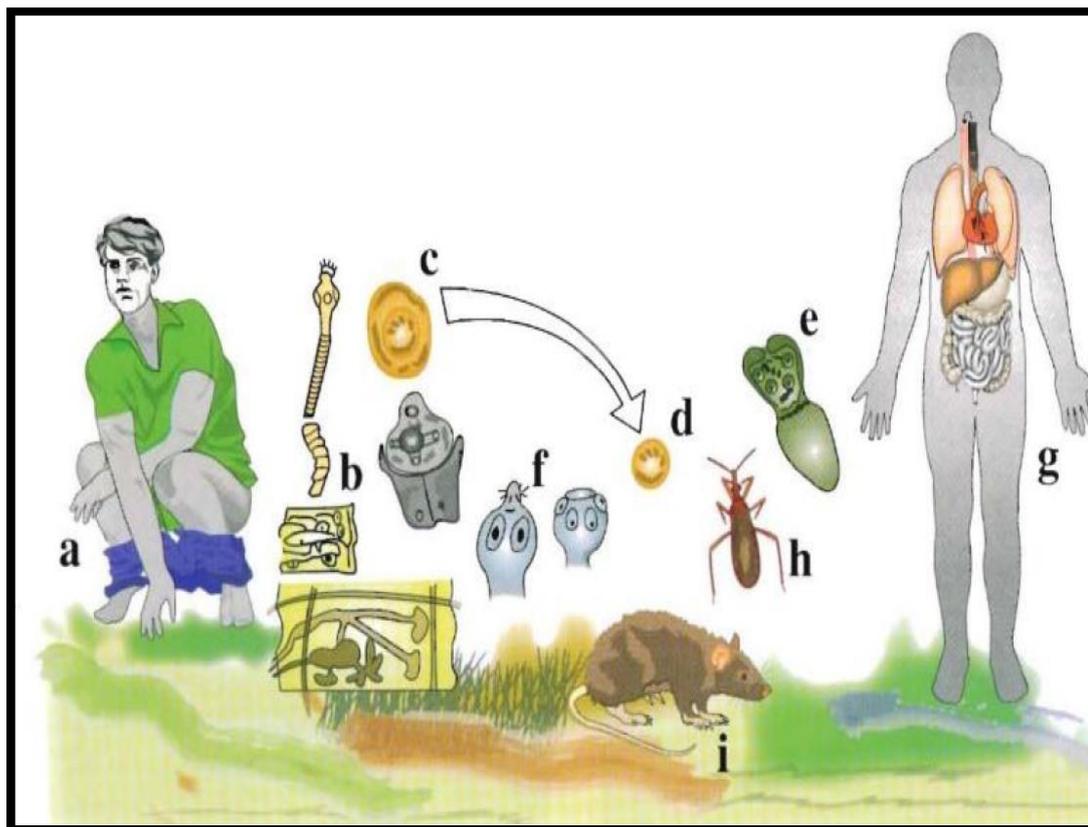


Figura 4. Ciclo biológico de *H. nana* y *H. diminuta*.

Fuente: (López, 2006).

Fisiopatología

Muchas veces se menciona que la aparición de síntomas en la hymenolepiosis exige una carga parasitaria considerable o masiva, lo cual se correlaciona con datos de laboratorio mediante estudios coproparasitoscópicos cuantitativos (se requieren al parecer 15 000 huevos por gramo de heces) (Hugo *et al.*, 2009). En general, este parásito no produce cuadros clínicos graves y en algunos casos la afección es asintomática. Es importante destacar que cuando se presentan los síntomas son más o menos característicos y constantes, ya sea secundarios a esta parasitosis o a otras reconocidas con cierta frecuencia al analizar diferentes casos (Brook, 1999). Los síntomas en orden de importancia son: a) dolor abdominal en mesogastrio producido por traumatismo en el sitio de implantación de los parásitos, así como por la reacción inflamatoria (enteritis) que origina que el niño sea irritable; b) hiporexia, y como consecuencia pérdida de peso; c) meteorismo, flatulencia y diarrea por aumento del peristaltismo intestinal, a su vez explicables porque el poco alimento que los pacientes ingieren no se desdobla con propiedad por la inflamación del tubo digestivo (Becerril, 2008).

Taeniosis y Cisticercosis

Taenia solium, conocida comúnmente como “solitaria” y que desde la antigüedad se ha reconocido como infectante del humano, pertenece a la subclase Eucestoda del orden *Cyclophyllidea* y la familia *Taeniidae*. El parásito es hermafrodita y tiene dos tipos de huéspedes: uno definitivo (el hombre) y otro intermediario (el cerdo). En el hombre causa taeniosis cuando la fase adulta de *Taenia solium* y *Taenia saginata* se establece en el intestino, y cisticercosis si la fase larvaria de *Taenia solium*, denominada cisticerco, se encuentra en tejidos extraintestinales; en el cerdo se produce sólo cisticercosis (Beltran, 2015). La otra especie importante para el humano y causante de taeniosis es *Taenia saginata*, menos importante desde el punto de vista clínico y epidemiológico, pues hasta el momento no se ha demostrado que cause cisticercosis en el humano (Orihel, 2013).

Ciclo biológico

T. solium. El adulto se aloja en el intestino del hombre, en donde los proglótidos grávidos o los huevos liberados se eliminan con la materia fecal. En ocasiones, el proglótido se elimina con movimiento propio, pero en minutos deja de moverse y termina desintegrándose; sin embargo, los huevos permanecen viables y sin movimiento, pero contaminando el ambiente (Beltran, 2015). El hombre, igual que el cerdo, consume alimentos o agua contaminados con huevos del parásito, o por contaminación fecal al llevarse las manos a la boca si están contaminadas con sus propias heces. Cuando el cerdo ingiere heces humanas, alimentos o agua contaminados con los huevos del parásito, las oncosferas se liberan y se activan a su paso por el estómago e intestino por acción del ácido clorhídrico, enzimas digestivas y bilis (Botero, 2012). Las oncosferas activadas penetran en el intestino delgado y perforan los vasos sanguíneos pequeños para ingresar al torrente circulatorio, en el cual migran, hasta los órganos blanco (músculo estriado, corazón, cerebro, ojo y tejido subcutáneo), donde se establecen y desarrollan hasta alcanzar, después de unas ocho semanas, la segunda fase de su desarrollo, el cisticerco; debido a que éste ya mide alrededor de 5 mm, ya no es capaz de seguir su curso, y en esos lugares se establece ocasionando la infección que llamaremos cisticercosis (Orihel, 2013).

En otros helmintos se ha notificado la presencia de proteasas en las oncosferas, que junto con los ganchos sirven para invadir los tejidos. Los cisticercos permanecen viables por largos períodos, por lo que, al ingerir carne de cerdo cruda o cocida de modo insuficiente, el cisticerco se evagina a su paso por el estómago y el intestino del hombre hasta alcanzar el tercio superior del duodeno; no puede atravesar la pared intestinal y allí se fija con sus ventosas y ganchos, y comienza a crecer hasta formar el adulto; después de tres a cuatro meses empieza a eliminar proglótidos grávidos (Hugo *et al.*, 2009). En estos momentos la infección se conoce como taeniosis. De esta forma se completa el ciclo biológico de *T. solium*. Un tercer mecanismo es el de autoinfección endógena, cuando el gusano adulto, sin salir del cuerpo humano puede regresar sus proglótidos durante el reflejo del vómito, y al estar en contacto con el jugo gástrico se liberan de manera que el huevo infecta dentro del intestino ocasionando cisticercosis. Figura 5. En resumen, las infecciones se pueden esquematizar como sigue: (Becerril, 2008).

Tabla 1. Infecciones producidas según el estadio *taenia sp.*

Fase infectante	Fase que infecta	Produce
Huevo	larva (cisticerco)	Cisticercosis
Larva	Adulto	Taeniosis

Fuente: (Becerril, 2008).

T. saginata. En este caso, el ganado vacuno participa como huésped intermediario en vez del cerdo. El ciclo puede comenzar con la infección del humano, que actúa como huésped definitivo, o sea que alberga la fase adulta en el intestino delgado (López, 2006).

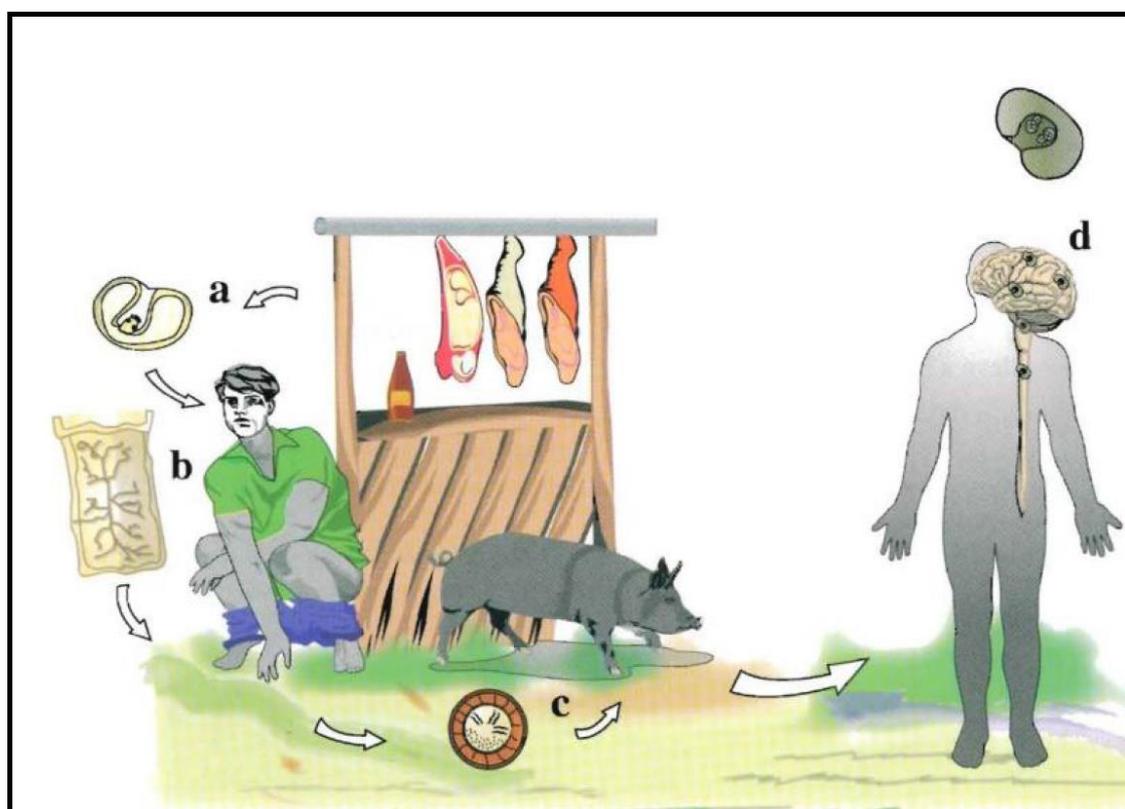


Figura 5. Ciclo biológico de *Taenia solium* y *Taenia saginata*.

Fuente: (López, 2006).

Fisiopatología

La taeniosis intestinal por lo general es asintomática. La presencia de adultos en el intestino produce ligero dolor abdominal con diarrea o estreñimiento, sensación de hambre (bulimia) y prurito anal. Se ha notificado también aumento del apetito con pérdida de peso, debilidad y eosinofilia. Es importante señalar que un individuo puede arrojar parte del estróbilo junto con las heces y pensar que ya se desparasitó; sin embargo, si el escólex queda de nuevo adherido a la mucosa intestinal volverá a desarrollarse y se repetirá la sintomatología (Becerril, 2008).

Ascaridiosis

La ascariosis es una geohelminthiasis, ya que el agente causal requiere de la tierra para que se forme la fase infectiva para el hombre, que en este caso la fase es el huevo larvado conteniendo larva de segundo estadio. Es una infección producida por el nematodo *Ascaris lumbricoides*, uno de los parásitos descritos desde la antigüedad (López, 2006). Esta parasitosis tiene gran importancia epidemiológica, pues las zonas donde se presenta con mayor frecuencia son las de gran pobreza; aquellas donde la gente acostumbra defecar a ras del suelo, pues no tiene el recurso económico necesario para construir baños, ni dispone de agua potable. Esta parasitosis afecta a 25 a 35% de la población mundial (Sandoval, 2012).

Se ha señalado a la ascariosis como una de las más importantes parasitosis intestinales, no solo por su frecuencia sino también por las complicaciones que puede acarrear. *Ascaris lumbricoides*, agente etiológico de la enfermedad, es un gusano cilíndrico que puede alcanzar hasta 40 cm de longitud (Tavares & Carneiro, 2009). No obstante, en promedio alcanza 10 a 12 cm en los individuos infectados. Sus huevos son extremadamente resistentes, pues soportan temperaturas tanto bajas como elevadas, en un suelo de preferencia es húmedo y permanecen viables durante 6 meses o más. Sin embargo, no resisten mucho tiempo a temperaturas superiores a los 40 °C (López, 2006).

Los adultos no tienen órganos de fijación y viven en la luz del intestino delgado sostenidos contra las paredes, lo cual obtienen por la musculatura existente debajo de la cutícula. Esto evita ser arrastrados por el peristaltismo intestinal. Cuando existen varios parásitos es frecuente que se enrollen unos con otros y formen nudos (Brook, 1999). La vida promedio de los parásitos adultos es solamente de un año, al cabo del cual mueren y son eliminados espontáneamente; esta es la razón por la cual puede observarse su eliminación sin haber recibido tratamiento. Los huevos que salen en las materias fecales embrionan en el suelo. Estos huevos larvados son infectantes por vía oral y las larvas se liberan en el intestino delgado, migran por la sangre a los pulmones y luego pasan a la vía digestiva en donde se desarrollan los adultos en el intestino delgado. De allí algunas veces migran a lugares ectópicos y causan daños severos. Los adultos viven aproximadamente un año (Botero, 2012).

Los huevos son deglutidos y llegan hasta el intestino, en donde ocurre la eclosión y la liberación de las larvas. Estas luego atraviesan rápidamente la pared intestinal, ingresan a la corriente sanguínea, llegan al sistema porta intrahepático a la vena cava inferior y alcanzan el corazón derecho. Los vasos linfáticos abdominales también pueden servir de acceso a las larvas, las cuales, a través del conducto torácico, alcanzan la vena cava superior y el corazón, de donde son llevadas a los pulmones. En los pulmones, las larvas

rompen la pared alveolar y junto con las secreciones bronquiales son expectoradas y deglutidas para de nuevo alcanzar la luz intestinal, en donde se transformarán en gusanos adultos (Botero, 2012).

Ciclo biológico

El mismo humano actúa como huésped de *Ascaris lumbricoides*, para que de ahí surjan los huevos y para que regresen. Es decir, es un parásito monoxeno, pues requiere de un mismo huésped para completar el ciclo biológico. El sitio de establecimiento preferencial y definitivo del parásito es el intestino delgado. Macho y hembra copulan en la luz intestinal y después de varios días la hembra ovipone; los huevos caen a la luz intestinal y son arrojados hacia el exterior junto con la materia fecal durante la defecación de la persona infectada (Brook, 1999). Los huevos no son infectivos en estos momentos; requieren 15 a 21 días para que se larve en su interior, y para ello requiere de suelo arcilloso-arenoso, humedad y temperatura ambiental entre 21 y 35°C, y media de 25°C. Ahí en la tierra el huevo sufre una transformación, en la que en su interior se forma una larva de primer estadio; cinco a 10 días después la larva muda y se transforma en larva de segundo estadio, todo esto dentro del huevo. En estos momentos adquiere fase infectante para el humano: huevo larvado, con larva de segundo estadio. En condiciones adecuadas puede permanecer viable durante varios meses (Becerril, 2008).

Después que el hombre ingiere los huevos infectivos junto con los alimentos o mediante otros mecanismos, los huevos pasan por el estómago, el jugo gástrico y enzimas que están en contacto con el nematodo no lo afectan, pero cuando llega al duodeno, la larva de segundo estadio eclosiona alcanzando la segunda porción del duodeno. Dicha larva mide 200 a 300 μm , penetra la pared intestinal, alcanza los vasos mesentéricos y en 24 horas llega por vía corta al hígado, donde permanece tres a cinco días. Aquí aumenta de tamaño y llega a tener 900 μm de longitud; ahora es larva de tercer estadio. Ésta sigue migrando por las venas suprahepáticas, cava inferior, aurícula y ventrículo derechos, arterias pulmonares, atraviesa la membrana alveolocapilar y cae en los alvéolos, donde permanece en este estadio o bien muda y se transforma en larva del cuarto estadio (Brook, 1999). La larva de tercer estadio mide ahora 1.5 cm de longitud, lo que ocasiona sintomatología. Esta fase del parásito asciende por bronquiólos, bronquios, tráquea y laringe, y es deglutida, pasa a esófago y estómago; por último, llega al intestino delgado, donde se convierte en cuarto estadio y luego en adulto. Se desarrolla hasta alcanzar la madurez sexual en 50 días después de la infección; luego se efectúa la fecundación entre machos y hembras que están alojados en el intestino, y 10 días más tarde se pueden encontrar huevos en las heces, con lo que se cierra el ciclo biológico (Tavares & Carneiro, 2009).

El macho es más pequeño que la hembra, mide 15 a 30 cm de longitud; los genitales son túmulos que están diferenciados en testículos, conducto deferente, vesícula seminal, conducto eyaculador y cloaca, de localización subterminal junto con el recto y las espículas copulatrices. Se pueden observar dos tipos de huevos: los fecundados y los no fecundados. Los primeros son ovoides, de cápsula gruesa y transparente formada por tres capas, que son la interna o membrana vitelina, de naturaleza lipóide; la media, derivada del glucógeno, y la externa o albuminoide con mamelones múltiples de 50 a 65 μm de largo por 45 a 50 μm de ancho (Becerril, 2008). Figura 6

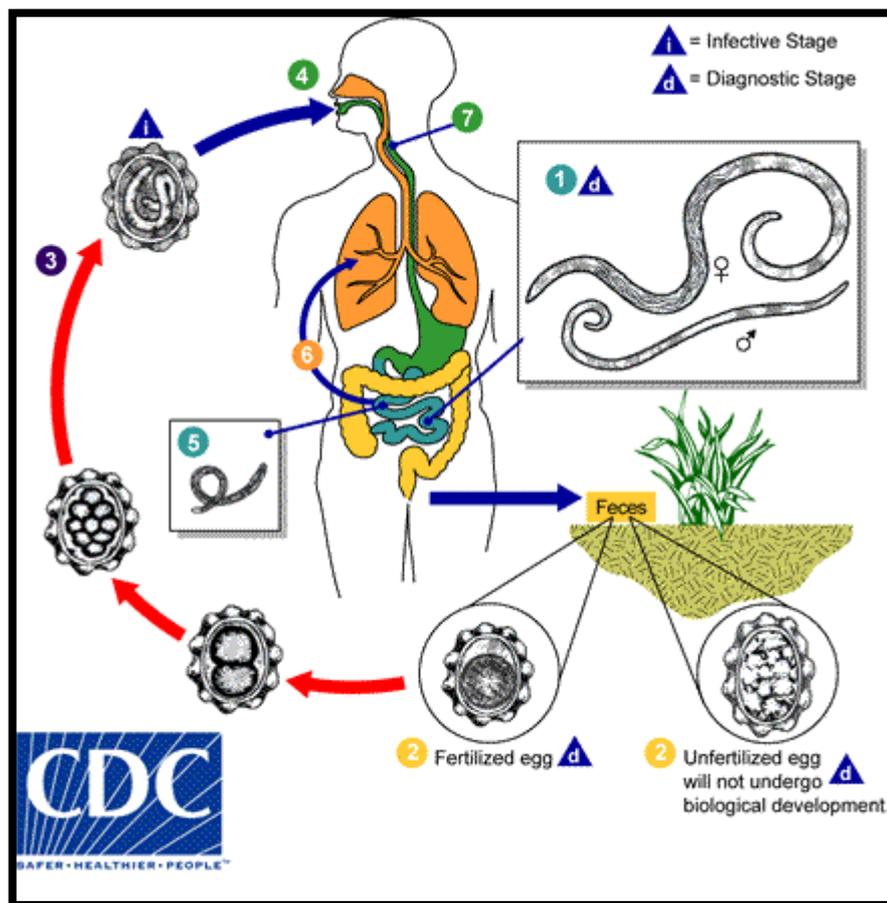


Figura 6. Ciclo biológico de *Ascaris lumbricoides*.

Fuente: Centers for Disease Control and Prevention.

Enterobiosis

Esta infección es intestinal en el hombre y el agente causal es el nematodo *Enterobius vermicularis*, al que también se denomina oxyuro. A pesar de que es una infección intestinal en el humano, es la única que no requiere el mecanismo oral-fecal para la transmisión, pero sí el mecanismo ano-mano-boca. Tampoco es una geohelmintiasis, y más bien el ambiente que se requiere para llevar a cabo la infección es el estrecho contacto entre la gente, en particular la convivencia en hacinamiento, o que las personas intercambien la ropa, sobre todo la interior. En inglés se denomina “pinworm”, o gusano alfilerillo, debido a su extremidad posterior tan delgada como alfiler (Hugo *et al.*, 2009).

Como todos los nematodos, *E. vermicularis* atraviesa por las fases de huevo, cuatro larvarias y una de adulto, que puede ser hembra o macho. El huevo es ovoide y tiene apariencia plana en uno de sus lados longitudinales; su longitud varía entre 50 y 60 μm y 20 a 30 μm de ancho. Se forma una larva después de seis horas. La hembra mide 8 a 13 mm de largo por 0.3 a 0.5 mm de diámetro; este último es mayor cuando se encuentra grávida, ya que su útero se ensancha al estar lleno de huevos (Botero, 2012). Su vulva se

localiza en la región media ventral de su cuerpo. El extremo posterior es muy afilado. El macho mide 2 a 5 mm de largo y 0.1 a 0.2 mm de diámetro. Como en la mayoría de los nematodos, la región ventral posterior del macho está curvada. Quizá dos estructuras importantes para identificarlo sean la presencia de dos aletas caudales en la región anterior y una espícula copuladora en la región posterior ventral. En la hembra también se observan las aletas caudales (Murray, Rosenthal, & Pfaller, 2009).

Ciclo biológico

La fase infectiva para el humano es el huevo larvario, el cual entra por vía oral. Aunque no está comprobado, podría ser que infectara al ser inhalado. El huevo de *E. vermicularis* tiene metabolismo muy rápido, tanto que en menos de 10 horas los huevos se vuelven larvarios. Esto trae consecuencias en la transmisión, de manera que algún portador puede transmitir huevos no larvarios, pero en el transcurso del mismo día de infección los huevos se llenan de larvas y se convierten en infectivos. El huevo larvario de *E. vermicularis* pasa hacia el tubo digestivo, y al llegar al estómago y luego al duodeno se eliminan las capas que componen la cubierta del huevo para que la larva eclosione. Ésta migra por el intestino delgado. Cuando llega al ciego, el parásito ya se convirtió en estadio adulto, y aquí mismo, macho y hembra copulan (López, 2006). La hembra llena su útero de huevos. Por razones aún desconocidas, el ensanchamiento de la hembra ocasiona que se despegue de la mucosa intestinal y comience a reptar hasta que llega a la periferia anal del hombre. En este momento deposita los huevos, los cuales, gracias a la presencia de polisacáridos presentes en la cubierta del huevo, se vuelven pegajosos, lo que les permite adherirse a la piel de la región perianal. Cada hembra pone más de 10 000 huevos (Murray *et al.*, 2009). Figura 7.

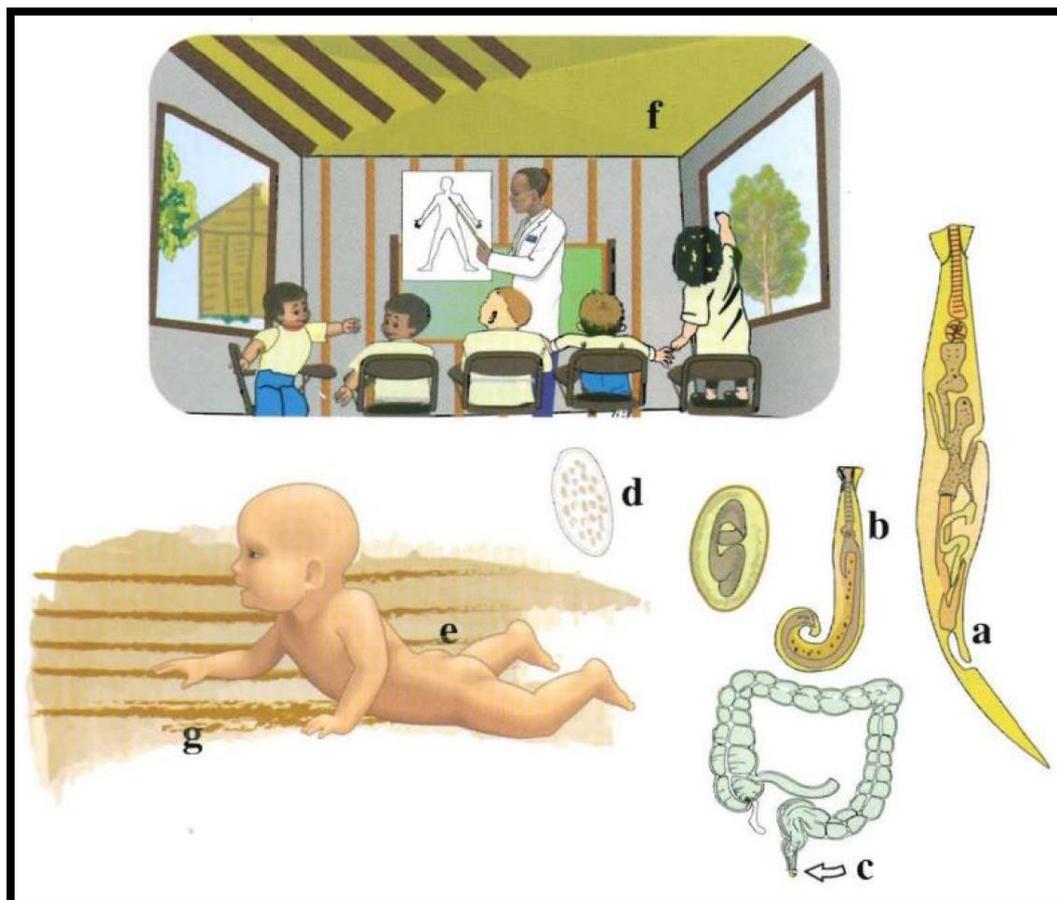


Figura 7. Ciclo biológico de *Enterobius vermicularis*.

Fuente: Centers for Disease Control and Prevention

Tricocefalosis

Esta infección también recibe el nombre de tricocefalosis y la produce el nematodo *Trichuris trichiura*, denominado tricocéfalos, el cual infecta sólo el intestino del hombre. Hay tricocéfalos parecidos a este nematodo, pero infectan a monos, perros y cerdos. A este parásito se le considera geohelminto y su infección es una geohelmintiasis, debido a que requiere estar en la tierra para adquirir la fase infectante para el ser humano. Esta característica permite entender el mecanismo de transmisión y tomar las medidas necesarias para evitar la infección al hombre (Murray *et al.*, 2009).

Esta parasitosis es otra geohelmintiasis que afecta al hombre desde tiempos inmemoriales, lo que se ha comprobado por el hallazgo de huevos en una momia de 3300 años a.C. Presenta una amplia distribución geográfica, aunque predomina en las zonas cálidas y húmedas de los países tropicales (Botero, 2012). El agente etiológico se localiza en el colon, en donde causa patología de intensidad variable, de acuerdo al número de parásitos y a las condiciones del huésped. Los tricocéfalos son nemátodos en forma de látigo cuya parte delgada anterior se incrusta en la mucosa del colon. Viven entre uno y tres años. Los huevos tienen una morfología muy característica, con tapones en los extremos. Es otro geohelminto cuyos huevos embrionan en la tierra, son infectantes por vía oral y las larvas dan origen a parásitos adultos en el intestino sin hacer ciclo pulmonar (Carmona & Correa, 2013).

Ciclo biológico

Los huevos deben permanecer en suelo arcillo-arenoso entre 10 y 14 días a una temperatura que oscila entre 10 y 32°C, y con más de 50% de humedad relativa ambiental para que en su interior se desarrolle una larva de primer estadio, lo cual se favorece en sitios sombríos. Se supone que una hembra pone más de 1000 huevos por día. Una persona se infecta al ingerir huevos de *T. trichiura* con larva de primer estadio en su interior. Cuando pasan por el estómago e intestino delgado eclosionan y la larva de primer estadio migra por todo el intestino delgado. Durante este trayecto muda a segundo, tercero y cuarto grados, y finalmente a adulto (Murray *et al.*, 2009). Al llegar al ciego intestinal se introduce en el epitelio por medio de su parte anterior, que es muy delgada. A veces también se encuentra en la mucosa de diversas regiones del intestino grueso (Vidal & Rodríguez, 2005).

Hay relación entre el tiempo que tarda el helminto en desarrollarse a fase adulta y el período de incubación; como ambos períodos son de tres meses, esto hace pensar que la fase adulta es la causante de los síntomas (Becerril, 2008). En el intestino grueso, la hembra y el macho copulan, y la hembra ovipone. Los huevos se encuentran en la luz intestinal y el huésped los elimina al exterior junto con las heces. Si el individuo parasitado defeca a ras del suelo, en un ambiente favorable para el desarrollo del parásito, entonces se forma una larva en el huevo y se convierte en infectivo, de aquí que se considere en el grupo de los geohelminetos. Recuérdese que si el huevo no está larvado no es infectivo para las personas (López, 2006).

Patología de los parásitos infectantes.

E. histolytica

Los mecanismos patogénicos de las cepas dañinas de *E. histolytica* que se conocen hasta ahora son: a) lisosomas y lectinas de superficie; b) secreción de colagenasa; c) síntesis de proteína formadora de canales iónicos; d) producción de N-acetilglucosaminidasa; e) factores inhibidores de la quimiotaxis; f) síntesis de citotoxinas intracelulares; g) sialidasas, y h) proteofosfogluicanos (Becerril, 2008).

Giardia lamblia

Los mecanismos patogénicos de *Giardia* causa daño por diferentes mecanismos, como traumático, enzimático, tóxico, formación de barrera mecánica, competencia con el huésped, ruptura de uniones celulares y apoptosis (Murray *et al.*, 2009).

Balantidium coli

En cuanto a *Balantidium coli* sus mecanismos patogénicos son mecánicos y líticos. Para los primeros, el parásito posee gran movilidad por sus cilios; si a esto se añade que es un parásito muy grande, el resultado es el movimiento del trofozoíto, y sus choques con la pared intestinal estimulan el parasitismo de forma tal que no hay tiempo para que se resorba el agua y las heces se eliminan líquidas (diarrea). A nivel lítico, en *Balantidium coli* se ha demostrado la presencia de hialuronidasa (Becerril, 2008).

Hymenolepios nana

El daño que sufre el huésped en la hymenolepiosis guarda íntima relación con el número de parásitos presentes en el intestino, y se origina con la eclosión del huevo y la liberación de la oncosfera o embrión hexacanto, que al acercarse al epitelio intestinal elimina vesículas que contienen gránulos con capacidad lítica. Al romperse estas vesículas, dichas sustancias actúan sobre las vellosidades intestinales y producen deformidad, aplanamiento y destrucción; además, al fijarse la oncosfera con sus ganchos, se induce daño de tipo traumático, que trae como consecuencia una reacción inflamatoria (Brook, 1999).

Asimismo, el parásito adulto causa traumatismo al introducir su escólex en la mucosa intestinal, ya que al parecer se desprende con cierta frecuencia de un sitio para fijarse en otro, lo que da lugar a enteritis superficial sin llegar a ulcerarse o erosionar en forma grave la mucosa intestinal (Hugo *et al.*, 2009). Otro mecanismo lesivo de *H. nana* es el tóxico alérgico, producido por la absorción de productos metabólicos del parásito que actúan en diferentes sitios del huésped y provocan alteraciones que se manifiestan en forma clínica (Becerril, 2008).

Taenia sp

La taeniosis no es una enfermedad grave, ya que el daño de la mucosa producido por los ganchos en el sitio de fijación suele ser discreto, aunque puede haber perforación de la pared del intestino capaz de ocasionar la muerte, si bien esto ocurre rara vez. Sin embargo, su importancia reside en que eliminan huevos en forma continua, lo cual es un riesgo para el desarrollo de cisticercosis en otros individuos. En cuanto a la cisticercosis, la aparición de la enfermedad se debe a la localización de los parásitos en los diferentes tejidos y las reacciones que inducen en el huésped (López, 2006). La presencia de cisticercos en el cerebro recibe el nombre de neurocisticercosis (NC). En este padecimiento, la naturaleza e intensidad de las reacciones inflamatorias son variables. La inflamación más intensa (células mononucleares, linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos y células gigantes multinucleadas) se halla alrededor de los cisticercos en estado coloidal, en tanto que en el estado calcificado se identifican escasas células inflamatorias (Orihel, 2013).

Ascaris lumbricoides

Mecanismos patogénicos y manifestaciones clínicas de *Ascaris lumbricoides* produce alteraciones anatomopatológicas en su fase de migración (larvas) así como en la fase de estado (adulto); también se presentan alteraciones como resultado de migraciones erráticas de larvas y de adultos (Becerril, 2008).

Fase o período larvario. Las formas larvarias de *Ascaris lumbricoides* que atraviesan la membrana alveolocapilar y llegan al parénquima pulmonar producen lesiones mecánicas con procesos congestivos e inflamatorios fugaces, además de eosinofilia local y sanguínea, acompañados de fiebre elevada, tos y estertores bronquiales por la presencia de exudado bronquioalveolar; a este cuadro se le conoce como síndrome de Löffler o neumonía eosinófila, que dura alrededor de una semana. En las reinfecciones continuas, y sobre todo en los niños, hay sensibilización con manifestaciones alérgicas, infiltración pulmonar, ataques asmáticos y edema labial (Romero, 2013).

Fase o período de estadio. El parásito adulto muestra distintos tipos de acción patógena en el hombre, como mecánica, tóxica, expoliatriz, inflamatoria, traumática o irritativa. Se sabe que *Ascaris lumbricoides* produce pequeñas equimosis de la mucosa en los sitios de su implantación junto con infección bacteriana y desarrollo de abscesos; cuando el paciente es sensible o hay parasitosis masivas se aprecia marcada acción que irrita la mucosa intestinal, y que clínicamente se manifiesta por síndrome diarreico, anorexia, palidez, pérdida de peso y malestar general. Los gusanos consumen carbohidratos y alimentos que el paciente ingiere. Esta situación y la sustancia inhibidora de la tripsina que produce *A. lumbricoides* interfieren con la digestión y aprovechamiento de las proteínas que ingiere en su dieta el huésped. De esta forma los gusanos contribuyen a la desnutrición e impiden un desarrollo normal, sobre todo en los niños (González & Lopes, 2014).

En ocasiones hay complicaciones con cuadros clínicos que requieren intervención quirúrgica, sobre todo en pacientes que presentan parasitosis masivas; los más frecuentes son suboclusión y oclusión intestinal debido a la acumulación de parásitos en una porción del tubo digestivo, vólvulo, invaginación, perforación, apendicitis, diverticulitis, abscesos hepáticos y obstrucción laríngea (Murray *et al.*, 2009). En cuanto a las migraciones erráticas. Se producen alteraciones graves y a veces fatales cuando *Ascaris lumbricoides*, tanto en forma de larva como de adulto, se desplaza de manera errática, por lo que pueden ser regurgitados y salir por la boca, escapar por las narinas, invadir las vías biliares, vesícula, hígado, riñón, apéndice, conducto lagrimal, conducto auditivo externo, cicatriz umbilical y vejiga, entre otros (Becerril, 2008).

E. vermicularis

En lo que respecta a la Enterobiosis los causantes de los síntomas son los adultos ubicados en diferentes regiones y los huevos depositados en la región perianal y perineal. Por un lado, los movimientos tan activos de los adultos, y quizá la cauda de las hembras, tan afilada, faciliten la penetración a la mucosa y la serosa del ciego intestinal. No obstante, se ha podido observar infiltrado en la pared intestinal por la presencia de huevos de *E. vermicularis*. Es probable que el mismo parásito produzca sólo un foco inflamatorio con infiltrado celular sin eosinófilos del huésped como respuesta a la infección, con un área de hiperemia multifocal (Botero, 2012); las hembras pueden llegar a la vulva, útero, trompas de Falopio, ovarios o bien peritoneo. A causa de su presencia en esos sitios se genera una reacción inflamatoria, que ocasiona vulvovaginitis, salpingitis y peritonitis (González & Lopes, 2014).

Mecanismos patogénicos y manifestaciones clínicas de *Trichuris trichiura*:

A pesar de que se introduce en la mucosa de diversas partes del intestino delgado, el parásito no produce daños sólo allí, sino que lo hace en todo el intestino grueso. Con frecuencia se establece en la región ileocecal porque es un sitio donde los microorganismos pueden quedar atrapados con facilidad (Hugo *et al.*, 2009). Hasta el momento poco se sabe de sustancias identificadas con precisión que conduzcan al cuadro clínico, entre ellas, sustancias de excreción y secreción que conducen a una reacción inflamatoria y a daños del epitelio intestinal (Becerril, 2008).

En general, los mecanismos que emplea el parásito para ocasionar daño a su huésped se dividen en mecánicos y químicos. Entre los primeros está la situación observada de que, con su porción anterior, que es más delgada, se introduce a la mucosa, sobre todo a nivel de las criptas de Lieberkühn; en la región afectada se observa hiperemia, reacción inflamatoria y eosinófilos (Vidal & Rodríguez, 2005). En el gusano se pueden encontrar glóbulos rojos, lo cual indica que el microtraumatismo conduce a lesiones de vasos sanguíneos y a que los gusanos se alimenten de eritrocitos. En un individuo saludable, estas lesiones se restablecen y no son suficientes para producir anemia, pero si el individuo parasitado es un niño con desnutrición, entonces aparece anemia y el parásito contribuye a ésta (Brook, 1999).

Se estima que cada hembra ocasiona diariamente la pérdida de 0.005 ml de sangre, es decir, que con una infección de 1000 tricocéfalos se produce pérdida de 5 ml de sangre. Esta anemia es hipocrómica. Pocas veces hay eosinofilia y nunca rebasa 15% (González & Lopes, 2014). Los microtraumatismos conducen a incremento del peristaltismo por afección de los plexos nerviosos, lo cual favorece la presencia de diarrea y espasmos que originan cólicos. El trastorno intestinal conduce a deseo ineficaz, continuo y doloroso para defecar (tenesmo); el enfermo, al no poder eliminar su excremento, realiza un esfuerzo poco productivo (pujo) y sufre cólicos (Murray *et al.*, 2009).

Es probable que en infecciones masivas haya distensión de los músculos de la mucosa rectal que ocasiona el “prolapso rectal”. En estos casos también suele presentarse un cuadro de disentería. En niños hay anorexia (no quieren comer), debilitamiento (astenia) y palidez si llegan a desnutrición; todo esto conduce a pérdida de peso y crecimiento deficiente. La situación se convierte en un círculo vicioso: la presencia de gusanos produce anorexia, y ésta ocasiona desnutrición, y la desnutrición debilita a la persona y la hace más susceptible de infectarse (Botero, 2012); en relación con los factores químicos, es posible que existan sustancias que elimina el parásito que originen reacciones en el huésped, como la formación de una reacción fibrosa que rodee al helminto pero no lo elimine (Becerril, 2008).

2.2.2. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína compleja constituida por el grupo hem que contiene hierro y le da el color rojo al eritrocito, y una porción proteínica, la globina (Burger & Pierre, 2003). Que está compuesta por cuatro cadenas polipeptídicas (cadenas de aminoácidos), que comprenden dos cadenas alfa y dos cadenas beta³. La hemoglobina es la principal proteína de transporte de oxígeno en el organismo, es capaz de fijar eficientemente el oxígeno a medida que este entra en los alveolos pulmonares durante la respiración, también es capaz de liberarlo al medio extracelular cuando los eritrocitos circulan a través de los capilares de los tejidos (MINSA, 2016).

La anemia es un trastorno en el cual el número de eritrocitos (y, por consiguiente, la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre) es insuficiente para satisfacer las necesidades del organismo. Las necesidades fisiológicas específicas varían en función de la edad, el sexo, la altitud sobre el nivel del mar a la que vive la persona, el tabaquismo y las diferentes etapas del embarazo (MINSA, 2016). Se cree que, en conjunto, la carencia de hierro es la causa más común de anemia, pero pueden causarla otras carencias

nutricionales (entre ellas, las de folato, vitamina B12 y vitamina A), la inflamación aguda y crónica, las parasitosis y las enfermedades hereditarias o adquiridas que afectan a la síntesis de hemoglobina y a la producción o la supervivencia de los eritrocitos (Gonzales *et al.*, 2015).

La concentración de hemoglobina por si sola no puede utilizarse para diagnosticar la carencia de hierro (también llamada ferropenia). Sin embargo, debe medirse, aunque no todas las anemias estén causadas por ferropenia. La prevalencia de la anemia es un indicador sanitario importante y, cuando se utiliza con otras determinaciones de la situación nutricional con respecto al hierro, la concentración de hemoglobina puede proporcionar información sobre la intensidad de la ferropenia (OMS, 2011). La anemia se define como una concentración de la hemoglobina en sangre que es menor que el valor esperado al tomar en cuenta la edad, sexo, embarazo y ciertos factores ambientales como la altitud (Gonzales & Tapia, 2007).

Hemoglobinometría

Es la medición de la concentración de hemoglobina en un individuo, se basa en el método de la cianometahemoglobina, es el método recomendado por el Comité Internacional de Estandarización en Hematología (ICSH) (Gonzales & Tapia, 2007), abarca la medición de la mayoría de las hemoglobinas presentes en la sangre, se basan en técnicas que comparan la intensidad de la luz o del color y que miden también, en grado variable, cualquier cantidad de metahemoglobina que pueda haber presente en una solución, puede calcularse por medición de su color, de su poder de combinación con el oxígeno o con el monóxido de carbono o por su contenido en hierro (MINSA, 2013).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito de estudio**

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad campesina de Yocara de la ciudad de Juliaca, provincia de San Román; región Puno, ubicado al 14 km de la ciudad, y el procesamiento de las muestras biológicas en el laboratorio del centro de salud JAE - Puno con el objetivo de determinar la influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina en niños de 6 a 12 años en la Institución Educativa Primaria 70703.

3.2. **Población**

La población estuvo conformada por 100 niños y niñas matriculadas en la Institución Educativa y que asisten regularmente (UGEL San Román Juliaca, 2016).

3.3. **Muestra**

Estuvo constituida por el total de la población en estudio, 44 niños y niñas de 6 a 12 años de edad, que asistían regularmente a la institución educativa primaria 70703 de la comunidad campesina Yocara.

3.4. **Tipo de investigación**

Según los objetivos e hipótesis la investigación fue de tipo descriptivo correlacional.

Descriptivo: porque permitió describir las variables de estudio

Correlacional: Permitió conocer el grado de relación entre la parasitosis y los niveles de hemoglobina y su posterior análisis.

3.5. **Unidad de análisis de observación**

La unidad de observación estuvo constituida por niños y niñas entre las edades de 6 a 12 años de la comunidad campesina de Yocara y se tomaron las muestras a la totalidad de los niños previa autorización de los padres. Las unidades de muestra fueron heces y sangre.

3.6. **Criterios de selección**

3.6.1. **Criterios de inclusión**

- Niños y niñas de 6 a 12 años de edad
- Niños y niñas que asisten regularmente a la institución educativa
- Niños con asentimiento informado, donde se señala la voluntad de cooperación del niño/a.
- Niños con consentimiento informado de padres o apoderado

3.6.2. **Criterios de exclusión**

- Niños con más de 12 años de edad
- Niños o niñas que no asistieron el día de la toma de muestra sanguínea.
- Niños y niñas que cooperan en el estudio.

3.7. Metodología

a). Determinación de la parasitosis intestinal y las especies parasitarias más frecuentes en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca, según sexo y grupo etareo.

Métodos para determinar y cuantificar las especies parasitarias más frecuentes en niños de 6 a 12 años de edad

3.7.1. Recolección de datos y muestras

Para el presente estudio de investigación se solicitó al jefe del centro de salud “José Antonio Encinas” nivel I-4 de la ciudad de Puno, la autorización del uso del laboratorio de Parasitología y Hematología para realizar los análisis y procesamiento de las muestras biológicas. Mediante la intermediación del jefe del Centro de Salud se coordinó con las madres y padres de la Institución Educativa Primaria 70703 de la comunidad campesina de Yocara (zona rural), para la toma de muestras de sangre y heces de los niños.

Antes de la toma de muestra, las madres recibieron instrucciones sobre la forma de recolección de las muestras de heces, para lo cual se entregaron frascos y otros materiales que se requiere para la recolección de la muestra. También se dio a conocer la importancia del trabajo de investigación ya que está estrechamente relacionada con la salud de sus hijos y su entorno familiar, que de no ser detectada y tratada a tiempo podría limitar drásticamente en el desarrollo tanto físico como intelectual, reduciéndole las oportunidades en un futuro no muy lejano.

Para registrar los datos del niño y resultados del análisis laboratorio se utilizó una ficha de recolección de datos. En la cual se solicitaron datos esenciales para el análisis y procesamiento de muestras como: nombre completo, edad, sexo, dirección, etc.

La recolección de muestras se realizó junto a la colaboración de las madres y padres de familia; las muestras se recibieron en las aulas, en un lugar acondicionado especialmente para este tipo de procedimientos. Posteriormente se transportaron en una camioneta y/o moto lineal a la ciudad de Juliaca y luego a la ciudad de Puno hacia el centro de salud JAE.

El análisis de las muestras se realizó en el laboratorio clínico del centro de salud I-4 José Antonio Encinas de la ciudad de Puno. En cuanto al diagnóstico lo realizó mi persona junto a la asesoría y dirección del licenciado encargado del laboratorio I-4 JAE y docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas especialistas en el área.

3.8. Técnicas para determinar la parasitosis intestinal

3.8.1 Método: observación directa.

Fundamento

Se observa, principalmente en muestras frescas, la presencia de formas evolutivas móviles o quistes, ooquistes, larvas o huevos de parásitos de tamaño microscópico (trofozoítos, quistes de protozoos: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Balantidium coli*, *Isospora*, *Cryptosporidium*, etc.; así como larvas o huevos de helmintos: *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma o Necator*, *Trichostrongylus sp.*, *Paragonimus*, *Fasciola hepatica*, etc. Permite observar directamente las características morfológicas de los parásitos adultos, enteros o fraccionados, así como los cambios en las características organolépticas de las heces eliminadas, (color, presencia de sangre o moco, consistencia, etc.) (Beltran, 2015).

Procedimiento

En una lámina portaobjetos se colocó una gota de (0.9 % de nacl), con una concentración de 9 g de NaCl para cada 1000 ml de agua destilada.

Con una bagueta se tomó una cantidad pequeña de materia fecal y se colocó sobre una lámina portaobjetos.

Se emulsiona junto con la gota de suero fisiológico o lugol y luego se colocó por encima una laminilla cubreobjetos.

La preparación fue observada en el microscopio con objetivos de menor aumento a mayor aumento (Beltran, 2015).

3.8.2 Método: Test de Graham.

Fundamento

La hembra de *Enterobius vermicularis* deposita sus huevos en las márgenes del ano durante la noche. La técnica de Graham tiene por objeto adherir estos huevos a la cinta adhesiva transparente o cinta scotch, la que se extenderá posteriormente en una lámina portaobjeto para su observación microscópica (Beltran, 2015).

Procedimiento

- Se extendió la cinta adhesiva transparente sobre la superficie de la lámina portaobjeto, adhiriendo una porción pequeña a ambos extremos, dejando una lengüeta separar la cinta de la lámina portaobjeto cuando se va a tomar la muestra.
- La obtención de la muestra se realizó en las horas de la noche, 2 a 3 horas después que el paciente (generalmente los niños) está dormido, o a la mañana siguiente y sin que se haya realizado el aseo de la región perianal.
- El paciente estuvo inclinado exponiendo la región glútea, los padres procedieron a despegar la cinta adhesiva levantando la lengüeta hasta que quede expuesta la parte adherente y, con ayuda de un baja lengua, se aplica el lado adhesivo.
- Se adherido la cinta haciendo toques en la región perianal en sentido horario o anti horario.

- Habiendo terminado la aplicación, se extendió la cinta adhesiva y se volvió a pegarla en la lámina portaobjeto, luego se envolvió con el papel y se rotulo (Beltran, 2015).

Microscopía de las láminas

En el laboratorio, se desprendió la cinta engomada del frotis perianal por un extremo, agregando solución de tolueno, hidróxido de sodio al 2% o solución salina (1 o 2 gotas de la sustancia elegida) ello clarificará la muestra y permitirá una mejor observación de los huevos o adultos de *E. vermicularis*. Es necesario observar la lámina en su totalidad.

Se observó al microscopio, huevos de otros helmintos, principalmente huevos de *Taenia sp*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* entre otros (Beltran, 2015).

3.8.3. Técnica de Faust: Método de sedimentación y flotación por centrifugación con sulfato de zinc al 33% y densidad 1180.

Fundamento

Se basa en que los quistes y/o huevos de los parásitos flotan en la superficie por ser de menor densidad que el sulfato de zinc al 33,3%, cuya densidad es 1180. Es útil para la búsqueda de quistes y/o huevos de parásitos y, excepcionalmente, se observan larvas. Se recomienda controlar la densidad del sulfato de zinc y usar agua filtrada para el lavado previo de la muestra (Beltran, 2015).

Procedimiento.

- Se colocó 1 a 2 g de la muestra de heces en el tubo de prueba 13 x 100 o 15 x 150 mm y agregue de 7 a 10 mL de agua filtrada o destilada. Realizando una buena homogenización con ayuda del baja lengua.
- Seguidamente colocamos en el tubo la muestra homogenizada hasta alcanzar 1 cm por debajo del borde del tubo
- Se centrifugo entre 2000 a 2500 r.p.m. durante 2 a 3 minutos.
- Se decanto el sobrenadante, adicionando agua al sedimento, homogenizando y repitiendo la centrifugación 1 o 2 veces, hasta que el sobrenadante se observe limpio.
- Se procedió a eliminar el sobrenadante y agregar la solución de sulfato de zinc (3-4 mL), homogenizando y se completó con la misma solución hasta 1 cm del borde del tubo.
- Se centrifugo de 1 a 2 minutos entre 2000 a 2500 r.p.m.
- Se colocó el tubo en la gradilla y se agregó, con ayuda de un gotero, la solución de sulfato de zinc hasta formar un menisco en la boca del tubo.
- Se colocó una laminilla cubreobjeto sobre el menisco y deje en reposo durante 5 a 6 min.
- Se depositó una gota de solución lugol en la lámina portaobjeto.
- Se retiró la laminilla cubreobjeto, colocandola sobre la lámina con lugol,

Observación

Se observó principalmente quistes y huevos de parásitos.

b). Determinar los niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad con o sin parasitosis de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca, según sexo y grupo etareo.

3.9. Métodos para valorar los niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad.

3.9.1. Método: Hemoglobímetro Portátil (Hemo Cue).

Fundamento

Hemoglobímetro portátil. Es un equipo que tiene un filtro incorporado y una escala calibrada para realizar lecturas directas de la hemoglobina en g/dL o en g/L. Se basan por lo general en el método planteado por Vanzetti (1966) o de la azidametahemoglobina, actualmente se dispone de diversos instrumentos que utilizan un diodo emisor de luz con una longitud de onda apropiada y que están normalizados para dar los mismos resultados que con el método de la cianometahemoglobina (MINSa, 2013).

Procedimiento

Se pidió a la persona que se siente cómodamente cerca al área de trabajo, las sillas o asientos deben de tener un espaldar que provea soporte y prevenga caídas en caso de que la persona sufra algún desvanecimiento.

- Se sujetó la mano de la persona, asegurar que esté relajada y caliente al tacto, en caso contrario realizar masajes. Se recomienda calentar la zona de punción para incrementar el flujo de la sangre capilar, esto minimiza la necesidad de ejercer una presión adicional en la zona de punción y producir potencialmente hemólisis de la muestra y/o contaminación con líquidos intersticiales.
- Se seleccionó el dedo medio o anular para realizar la punción, masajear repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea.
- Se procedió a limpiar la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes.
- Se recomienda solicitar al sujeto lavarse las manos y proceder luego como lo descrito líneas arriba. En caso no haya una fuente de agua disponible para el lavado de manos, se procede a limpiar vigorosamente la zona de punción en una primera oportunidad y luego se sigue como lo descrito inicialmente.
- Se dejó evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permite que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evita que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis (MINSa, 2013).
- Al análisis fue descriptivo.

3.10. Métodos estadísticos

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se trabajó con 44 muestras las cuales fueron evaluadas en el laboratorio del centro de salud JAE I-4 de la ciudad de puno.

Para determinar la relación entre la parasitosis intestinal y los niveles de hemoglobina, se empleó la prueba estadista de correlación de Pearson.

En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas. El coeficiente de correlación de Pearson es la principal medida de asociación lineal entre dos variables cuantitativas (UADEM, 2016).

Formula

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Donde

r = Coeficiente de correlación lineal

n = Tamaño de muestra

x = Número de paracitos (variable independiente)

y = Valores de hemoglobina (variable dependiente)

\sum = Sumatoria

Para determinar el Parasitismo intestinal según sexo, grupo etareo y los niveles de hemoglobina según sexo y grupo etareo en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Se utilizó la prueba estadística del Chi cuadrado.

Formula

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

X= Chi cuadrada

\sum = Sumatoria

O=Eventos observados

E=Eventos esperados

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a). Parasitosis intestinal y especies parasíticas más frecuentes en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca, según sexo y grupo etareo.

En la figura se observa que del total de muestras analizadas el 93.18 % son casos (positivos) de parasitosis intestinal y solo el 6.82% está libre de parásitos (negativo).

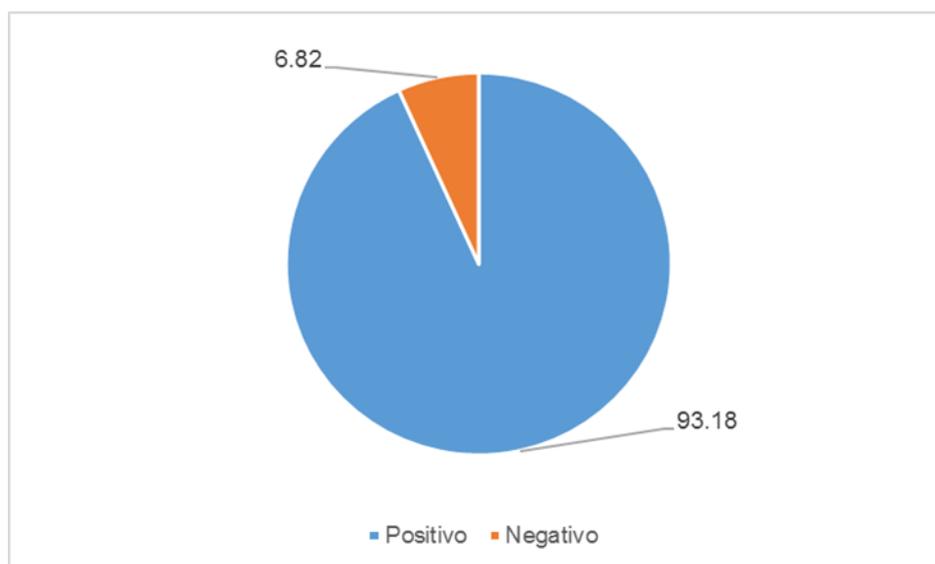


Figura 8. Parasitosis intestinal en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara noviembre 2016 – enero 2017

Fuente: Elaboración propia.

Morales (2012), en su estudio sobre “Influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina, y sus factores de riesgo en niños de 1 a 6 años de distrito de Pucara-Lampa-Puno” reporto una prevalencia de la parasitosis intestinal de un 41.42 %. Así mismo; Gallegos (2017) al estudiar la prevalencia de parasitismo intestinal y su influencia en el estado nutricional de los niños de la Institución Educativa Primaria “20 de Enero” No. 70621 de la ciudad de Juliaca – 2015, reporto un 52.99% de prevalencia general de parasitismo intestinal. En un estudio similar realizado por, Mamani (2016); ella estudio el parasitismo intestinal y su relación con la anemia en niños de 1 a 3 años que asisten al centro de salud I-4 Taraco, 2015 encontrando un 38.37% de prevalencia general de parasitismo intestinal habiendo recopilado estos datos que respaldan a nuestro estudio se demuestra que la parasitosis intestinal sigue siendo una problemática seria en nuestro país a pesar del transcurso del tiempo y avance de la tecnología.

Así mismo Cardona *et al.*, (2014), en su estudio de la parasitosis intestinal y anemia en indígenas del resguardo Cañamomo-Lomaprieta, Colombia, dio a conocer una prevalencia general del 73%. Al respecto Romero (2013), en su estudio sobre prevalencia de parasitosis intestinal en niños de 6 a 12 años que asisten a la escuela primaria bolivariana “Estado Nueva Esparta”, Cumaná, estado Sucre, durante el 2010-2011 y su

asociación con anemia ferropénica y estado nutricional encontró que el 77,6% de los niños estaban parasitados, de los cuales el 47,0% presentaron poli parasitismo esto nos lleva a la conclusión que la población más afectada por la parasitosis intestinal son la que viven en zonas rurales en condiciones de pobreza extrema sin servicios básicos y malos hábitos alimenticios.

Las especies parasíticas encontradas en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca; de las cuales destacan *Ascaris lumbricoides* con el 32 %, seguido de *Entamoeba histolytica* y *Hymenolepis nana* con un 18% y 17 % respectivamente y solo el 2% tiene *Taenia sp.* (Figura 9.)

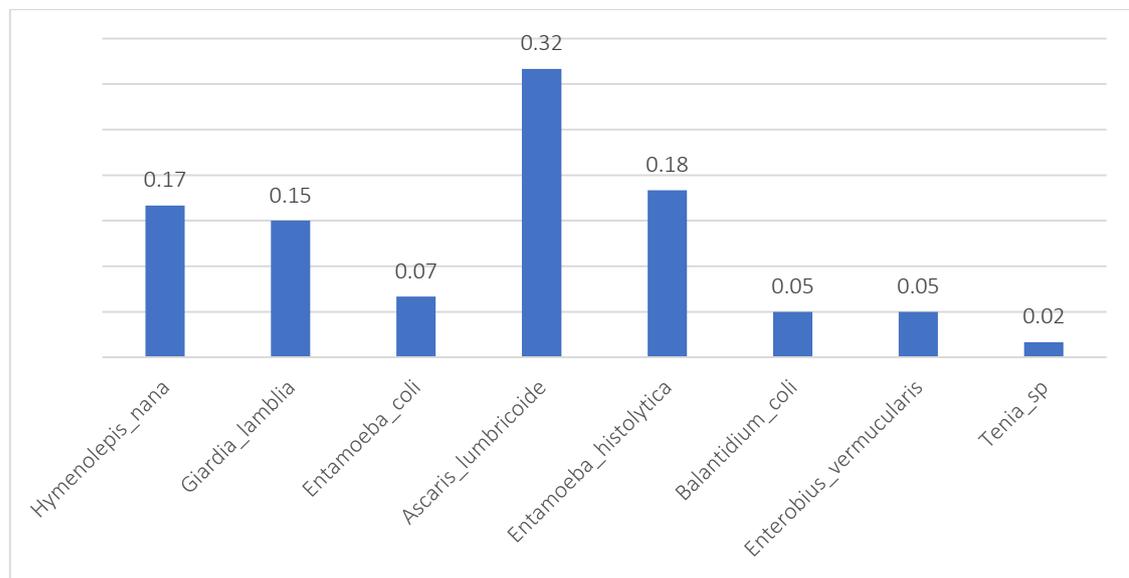


Figura 9. Especies parasíticas presentes en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca noviembre 2016 – enero 2017

Fuente: Elaboración propia

Estudios similares realizados por otros autores al respecto refieren:

Morales (2012), en su estudio sobre “Influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina, y sus factores de riesgo en niños de 1 a 6 años de distrito de Pucara-Lampa-Puno” reporto que las especies parasitarias más frecuentes fueron: *Giardia lamblia* (47.05%), *Entamoeba histolytica* (32.35%), *Ascaris lumbricoides* (17.64%) y *Enterobius vermicularis* (2.94%); Carmona & Correa (2013), reportaron la prevalencia de *E. histolytica/E. dispar* fue 22 % y la de *G. lamblia* fue 34 %. Al menos uno de siete helmintos patógenos (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*) estuvo en 69 %; Cardona et al., (2014), *Endolimax nana* 35,1%, *Blastocystis hominis* 31,1%, *Entamoeba coli* 29,1%, *Entamoeba histolytica/dispar* 13,2%, *Entamoeba hartmani* 2,6%, *Giardia intestinalis* 2,6% y *Chilomastix mesnilli* 0,7%, *uncinarias* 7,3% y *Taenia sp* 0,7%.

Los parásitos más frecuentes en nuestro estudio fueron *Ascaris lumbricoides* 32% seguido del parásito seguido de *entamoeba histolyca* y *hymenolepis nana* con un 18% y 17 %, y solo el 2% tiene *Tenia sp.* En nuestro estudio la frecuencia en que se presenta *Ascaris lumbricoides* fue mucho mayor a la reportada por ala reportada por Carmona & Correa, 2013; Morales (2012), al mismo tiempo que Cardona *et al.*, (2014). no encontró la presencia de este; posiblemente a causa de la diferencia de clima y ecosistema; con respecto al parásito *Entamoeba histolyca* con un 18 % ocupa el segundo parásito más frecuente en nuestra investigación resultado muy similar al reportado por Morales (2012), que obtuvo un(47.05%), ya que ambos estudio son parecidos en cuanto a la ubicación geográfica al mismo tiempo que Cardona *et al.*, (2014), menciona en sus resultados una presencia del (0,7%) de *Taenia sp.* En nuestra investigación se reporta una frecuencia del (2%) del miso parásito el cual respalda nuestro estudio.

Por otro lado, en trabajos de investigación realizados por otros autores en diferentes zonas de nuestra región, señalan que el parasitismo intestinal en niños de diferentes edades están relacionados con las condiciones en que viven y los variados climas alas que están expuestos. (Gallegos, 2017; Mamani, 2016; Morales, 2012)

Mamani (2016), en su estudio sobre “Parasitismo intestinal y su relación con la anemia en niños de 1 a 3 años que asisten al centro de salud i-4 taraco” obtuvo como parásitos más frecuentes a *Ascaris lumbricoides* 51.52%, *Hymenolepis nana* 15.15%, *Enterobius vermicularis* 9.09%, *Giardia lamblia* 9.09%, *Entamoeba histolytica* 3.03%; estos resultados son muy similares a los nuestros lo cual corroboran al estudio realizado.

Gallegos (2017), encontró *Giardia lamblia* (38.03%), *Hymenolepis nana* (16.90%), *Trichuris trichiura* (11.27%), *Blastocystis hominis* (9.86%), *Entamoeba histolytica* (8.45%), *Ascaris lumbricoides* (7.04%), *Entamoeba coli* (7.04%), y *Balantidium coli* con (1.41%); siendo mayor en escolares de sexo masculino en un 28.36%, el grupo de edad más afectado comprendió entre los 8 a 9 años con un 21.64%.

Brook (1999), señala que los niños a su corta edad tienden a llevarse todo a la boca y presentan una deficiente higiene por o q son más propensos y vulnerables a infecciones, también manifiesta que la infección por *Giardia lamblia* alcanza su máximo nivel en niños a diferencia de adultos esto debido a una mala higiene, consumo de agua contaminada y la presencia de vectores mecánicos como moscas.

Otros estudios similares en la región Puno como el de Mamani (2016), encontró en su estudio sobre “Parasitismo intestinal y su relación con la anemia en niños de 1 a 3 años que asisten al centro de salud i-4 taraco” señalo a *Ascaris lumbricoides* como la especie de parásito más frecuente con un 51.52%, así mismo Morales (2012), reporto como unas de las especies más frecuentes a *Ascaris lumbricoides* con un 17.64%; sin embargo; Gallegos (2017), encontró a *Ascaris lumbricoides* en un 7.04% esto refleja que los pobladores de la zona rural están mucho más propensos a la infección por parásitos en especial por *Ascaris lumbricoides* esto debido a la falta de información sobre higiene y buenos hábitos alimenticios y pobreza.

El parasitismo intestinal se presentó con un 47.62% en el sexo femenino y en el masculino con 52.38%. (Tabla 2.)

Tabla 2. Parasitismo intestinal según sexo, en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca noviembre 2016 – enero2017.

Parasitismo	Positivo	
Sexo	N	%
Femenino	20	47.62
Masculino	22	52.38
Total	42	100.00

$$\chi_c^2 = 0.095 < \chi_{t(1,0.05)}^2 = 3.84 \text{ No Sig. } (p = 0.757)$$

Fuente: Elaboración propia.

El análisis estadístico mediante la prueba de Chi cuadrado de asociación, indica que no existe diferencia estadística (p=0.148), de lo cual se interpreta que el parasitismo se presenta con la misma frecuencia en ambos sexos.

Gallegos (2017), señala que las especies parásitas más frecuentes fueron: *Giardia lamblia* en 38.03%, *Hymenolepis nana* en 16.90%, *Trichuris trichiura* en 11.27%, *Blastocystis hominis* en 9.86%, *Entamoeba histolytica* en 8.45%, *Ascaris lumbricoides* en 7.04%, *Entamoeba coli* en 7.04%, y *Balantidium coli* con 1.41%; siendo mayor en escolares de sexo masculino en un 28.36%; a diferencia de nuestro estudio en el cual la parasitosis intestinal es mayor en escolares del sexo femenino ya que son más afectadas por los paracitos: *Entamoeba_coli*, *Balantidium_coli* y *Enterobius_vermucularis* en un 50 %.

Al respecto Morales (2012), en su estudio sobre “Influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina, y sus factores de riesgo en niños de 1 a 6 años de distrito de Pucara- Lampa-Puno” encontró una parasitosis según sexo que en los niños de sexo masculino presentaban un 50.00% y las del sexo femenino con un 33.33% esto significaría que en nuestra región los niños del sexo masculino estarían más propensos a contaminarse por parásitos a diferencia de las del sexo femenino.

La mayor frecuencia de parasitosis intestinal según el grupo etareó se observa en la edad de 6 a 8 años con 45.24% y 9 a 11 años con 45.24%, en cambio en la edad de 12 a 13 años se obtuvo un 9.52%. (Tabla 3.)

Tabla 3. Parasitismo intestinal según grupo etareó, en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca noviembre 2016 – enero 2017

Parasitismo	Positivo	
	N	%
6 a 8 años	19	45.24
9 a 11 años	19	45.24
12 a 13 años	4	9.52
Total	42	100.00

$$\chi^2_c = 10.714 > \chi^2_{t(2,0.05)} = 5.99 \text{ Sig. } (p = 0.004)$$

Fuente: Elaboración propia.

El análisis estadístico mediante la prueba de Chi cuadrado de asociación, indica que no existe diferencia estadística ($p=0.682$), de lo cual se interpreta que el parasitismo se presenta con la misma frecuencia en los tres grupos de edad.

Gallegos (2017), señala en su investigación sobre la “Prevalencia de parasitismo intestinal y su influencia en el estado nutricional de los niños de la institución educativa primaria “20 de enero” no. 70621 de la ciudad de Juliaca – 2015” que el grupo de edad más afectado comprendió entre los 8 a 9 años con un 21.64%, y reporto *Giardia lamblia* en 38.03%, *Hymenolepis nana* en 16.90%, *Trichuris trichiura* en 11.27%, *Blastocystis hominis* en 9.86%, *Entamoeba histolytica* en 8.45%, *Ascaris lumbricoides* en 7.04%, *Entamoeba coli* en 7.04%, y *Balantidium coli* con 1.41% siendo *Hymenolepis nana* y *Ascaris lumbricoides* las más frecuentes; esta investigación coincide con la nuestra demostrando así que entre los 8 y 9 años de edad hay mayor prevalencia de parasitosis.

Sin embargo, Morales (2012), reporto que los niños entre las edades de 5 a 6 años, poseían mayor cantidad de parásitos con un 45.83% esto refleja la mala educación y el escaso conocimiento de los niños y padres de familia en cuanto a buenos hábitos alimenticios e higiene personal esto sumado a la falta de agua potable y las condiciones de pobre en que viven hace que su situación se complique; ya que a medida que el niño más crece y se desarrolla mayor es la infección y esto debería de ser lo contrario.

b). Niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad con o sin parasitosis de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca, según sexo y grupo etareo.

Las mayores frecuencias se observaron para anemia moderada en el sexo femenino con 29.55% y en el masculino con 25%. (Tabla 4.)

Tabla 4. Niveles de hemoglobina según sexo, en niños 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca noviembre 2016 – enero 2017.

Anemia	Normal		Leve		Moderada		Total	
Sexo	N	%	N	%	N	%	N	%
Femenino	3	6.82	6	13.64	13	29.55	22	50
Masculino	5	11.36	6	13.64	11	25.00	22	50
Total	8	18.18	12	27.27	24	54.55	44	100

$$\chi_c^2 = 0.667 < \chi_{t(2,0.05)}^2 = 5.99 \text{ No Sig. } (p = 0.717)$$

Fuente: Elaboración propia.

El análisis estadístico mediante la prueba de Chi cuadrado de asociación, indica que no existe diferencia estadística ($p=0.717$), de lo cual se interpreta que el nivel de anemia se presenta con la misma frecuencia en ambos sexos.

Morales (2012), encontró niveles de hemoglobina en promedio fueron 14.03 g/dl, con un rango de 11 a 16.5 g/dl y en los niveles de hemoglobina según grupo etareo fueron: 1 a 2 años 13.99 g/dl, 3 a 4 años 14.32 g/dl, y de 5 a 6 años 13.79 g/dl; y según el sexo encontró: masculino 14.38 g/dl y femenino 13.7 g/dl mostrando que los niños de sexo masculino poseen niveles de hemoglobina más bajos que los niños de sexo masculino el cual difiere con nuestro estudio ya que nosotros encontramos que los niños del sexo femenino tienen niveles más bajos que los niños del sexo masculino.

Por otro lado, Gonzales *et al.*, (2015), señala que la prevalencia de anemia en Huancavelica fue 55,9% y en Coronel Portillo 36,2%. En Huancavelica la coexistencia de anemia con deficiencia de hierro fue del 22,8% y de anemia con deficiencia de vitamina B12 del 11%, en Coronel Portillo la coexistencia de anemia con deficiencia de hierro y déficit de vitamina B12 fueron del 15,2 y 29,7% respectivamente. Los tipos de anemia más frecuentes en Huancavelica fueron anemia concurrente con parasitosis (50,9%); anemia ferropénica y parasitosis (12,3%), y solo ferropénica (6,4%); en Coronel Portillo fue anemia y parasitosis (54,4%); deficiencia de vitamina B12 y parasitosis (18,4%) y anemia ferropénica y parasitosis (6,3%).

Las mayores frecuencias se encontraron para anemia moderada en los grupos de edad de 6 a 8 años con 25% y 9 a 11 años con 27.27%. (Tabla 5.)

Tabla 5. Niveles de hemoglobina según edad, en niños 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.

Anemia	Normal		Leve		Moderada		Total	
Edad	N	%	N	%	N	%	N	%
6 a 8 años	1	2.27	7	15.91	11	25.00	19	43.18
9 a 11 años	5	11.36	4	9.09	12	27.27	21	47.73
12 a 13 años	2	4.55	1	2.27	1	2.27	4	9.09
Total	8	18.18	12	27.27	24	54.55	44	100.00

$$\chi_c^2 = 6.209 < \chi_{t(4,0.05)}^2 = 9.49 \text{ No Sig. } (p = 0.184)$$

Fuente: Elaboración propia.

El análisis estadístico mediante la prueba de Chi cuadrado de asociación, indica que no existe diferencia estadística (p=0.184), de lo cual se interpreta que los niveles de anemia se presentan con la misma frecuencia en los tres grupos de edad.

Arrazola (2017), observó que el 57% de los niños presentaron anemia leve y el 43% anemia moderada; por otro lado, Mamani (2016), señaló la prevalencia de anemia fue de 89.53% de los niños en estudio de los cuales se consideró con anemia leve 12.99%, con anemia moderada 72.73% y anemia severa 14.29%; mientras que el 10.47% dentro de los valores de referencia. Al respecto Gonzales *et al.*, (2015), encontró que el diagnóstico antropométrico nutricional reveló un 19,6% de niños desnutridos (11,2% con desnutrición aguda y 8,4% con desnutrición crónica), 74,8% de niños dentro de la norma.

El coeficiente de correlación de Pearson fue de r=-0.773, de lo cual se interpreta que existe una relación negativa entre el número de parásitos y los niveles de hemoglobina, es decir al aumentar el número de parásitos los niveles de hemoglobina tienden a disminuir. (Tabla 6.)

Tabla 6. Relación del número de parásitos y niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad en la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.

Variabes	Numero de parásitos	Hemoglobina
Numero de parásitos	1	-0.773
Hemoglobina	-0.773	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación alfa=0.05

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que podemos señalar que estadísticamente la parasitosis intestinal influye en los niveles de hemoglobina ya sea directa o indirectamente en un ($r=-0.773$) que equivale al 77.3% ;al respecto Mamani (2016), menciona en su estudio sobre parasitismo intestinal y su relación con la anemia en niños de 1 a 3 años que asisten al centro de salud i-4 Taraco, reporto en sus resultados que el coeficiente de correlación de Pearson ($r=-0.383$) fue significativo, demostrando que, al incrementarse la carga parasitaria, se reduce los valores de hemoglobina de los niños, el cual coincide con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

Así mismo, Morales (2012), en su estudio sobre “Influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina, y sus factores de riesgo en niños de 1 a 6 años de distrito de Pucara- Lampa-Puno” reporto una influencia de grado bajo moderado de la parasitosis intestinal sobre los niveles de hemoglobina ($r= -0.488$) y el coeficiente de determinación es de 21.5 % y el coeficiente de determinación ajustado es 18.6%. La ecuación de regresión de su investigación fue ($Y=14.157 - 0.00213x$) lo que indica que por el incremento de cada 100 huevos y/o quistes por gramo de heces disminuye el nivel de hemoglobina en 0.00213 g/dl es en niños de 1 a 6 años del distrito de Pucara.

Carmona & Correa (2013), menciona en su investigación que la coinfección o poliparasitismo entre protozoos patógenos fue 8,1 % pero entre helmintos patógenos fue muy alta: 45 % a 68 %. La coinfección de cada par de los cuatro helmintos patógenos más frecuentes siempre fue significativa ($p \leq 0,001$), en el sentido de que la presencia o ausencia de uno se asoció a la respectiva presencia o ausencia del otro. Esta asociación significativa no sucedió en el caso de los dos protozoos patógenos ($p= 0,310$).

Otros estudios que coinciden a nivel regional, como los obtenidos por Gallegos (2017), en su investigación señala respecto a las medidas antropométricas, el 50% presentó bajo peso, el 46.27% un estado nutricional normal, el 2.99% sobrepeso y el 0.75% obesidad; de los cuales, entre los escolares de bajo peso, el 30.60% fueron del sexo masculino y el 19.40% del sexo femenino; y según la edad, el bajo peso se presentó entre los escolares de 8 a 9 años en un 23.88%. Llegando a la conclusión que existió una relación significativa entre las variables parasitismo intestinal y estado nutricional ($P<0.001$).

Al igual que lo reportado en otros estudios, Carmona & Correa (2013), en la Comunidad Indígena de Cañamomo la presencia de parásitos intestinales presentó asociación con la anemia, lo que podría indicar que dichos parásitos, y particularmente los helmintos, están afectando el estado nutricional de esta población, como lo plantea en si estudio, tuvo como resultado que protozoos y helmintos mostraron asociación significativa ($p [X^2]= 0,005$).

El diagrama de dispersión señala la tendencia de la relación, el elipsoide indica claramente una relación inversamente proporcional, al incrementar el número de parásitos en los niños, se espera una disminución de los niveles de hemoglobina.

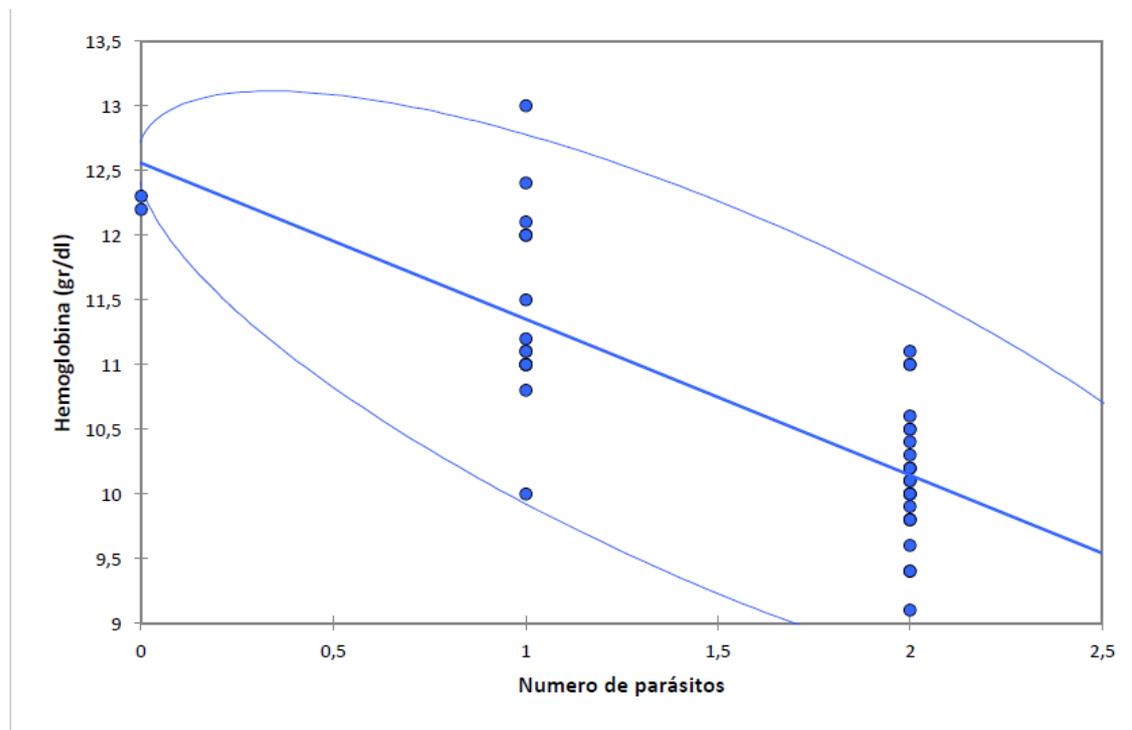


Figura 10. Relación del número de parásitos y niveles de hemoglobina en niños 6 a 12 años de edad en la Institución Educativa Primaria N° 70703 de la Comunidad Campesina Yocara de Juliaca. Noviembre 2016 – enero 2017.

Fuente: Elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Existe una relación negativa entre el número de parásitos y los niveles de hemoglobina $r=-0.773$, es decir al aumentar el número de parásitos los niveles de hemoglobina tienden a disminuir.

- ✓ La prevalencia general de parasitosis intestinal fue de 93.18 % y las especies parasíticas más frecuentes fueron: *Ascaris lumbricoides* con el 32%, seguido de *entamoeba histolyca* 18%; *Hymenolepis nana* 17 %, *Giardia lamblia* (15%), *Entamoeba coli* (7%), *Balantidium coli* (5%), *Enterobius vermicularis* (5%) y solo el 2% para *Taenia sp.* Se presentó con un 45.45% en el sexo femenino y 50 % en el masculino. Según el grupo etareo la mayor frecuencia de parasitosis se observa en la edad de 6 a 8 años con 43.18% y 9 a 11 años con 43.18%, solo en la edad de 9 a 11 años se obtuvo un 4.55% sin parasitosis.

- ✓ El nivel de hemoglobina con una anemia moderada en el sexo femenino fue de 29.55% y en el masculino con 25%; las mayores frecuencias se encontraron para anemia moderada, en los grupos etareos de 6 a 8 años con 25% y 9 a 11 años con 27.27%.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a futuros investigadores o instituciones de salud realizar estudios similares o relacionados a parasitosis intestinal y hemoglobina en otras zonas de la región de preferencia zonas rurales ya que no se cuentan con datos actualizados de muchos lugares alejados de la ciudad tomando en cuenta su localización factores socioeconómicos y socioculturales para establecer una distribución geográfica actualizada de nuestra región y contribuir con el desarrollo del país.
- ✓ Se recomienda las diferentes instituciones tanto públicas como privadas encargadas de la salud en la región Puno organizar campañas de salud poniendo a la parasitosis intestinal como uno de sus problemas más importantes a solucionar ya que hasta la actualidad sigue siendo un problema latente en nuestra sociedad siendo una de las causas para que nuestro país no salga del sub desarrollo ya que limita el desarrollo físico y mental de nuestros niños.
- ✓ Se recomienda incentivar campañas educativas en toda la región sobre la parasitosis intestinal y su repercusión en la salud especialmente de los niños menores así también buenos hábitos alimentarios, lavado de manos para de esta manera tener una población informada y con conocimiento que les permitirá escoger mejor los alimentos con fuentes de hierro y vitaminas necesarias para sus hijos así también evitando posibles infecciones parasitarias.
- ✓ Por último, se recomienda realizar estudios específicos de cada especie parasitaria para determinar su patogenicidad y repercusión en los valores de hemoglobina en zonas rurales y así saber que parásito está afectando más en cada lugar para establecer campañas de desparasitación de acuerdo al tipo de parásito que predomine en cada lugar estudiado y tener mejores resultados.

VII. REFERENCIAS

- Arrazola, M. (2017). “Parasitosis y anemia en los niños de 6 a 10 años de edad de la institucion educativa primaria Nro 72183 de Macusani 2016” Tesis de la facultad de Nutrcion humana UNA-Puno-Peru. Puno.
- Becerril, M. (2008). *Parasitologia Medica. Parasitología Médica*.
- Beltran, M. (2015). Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnostico de los parasitos intestinales del hombre.MINSA, 3. Retrieved from http://virtual.ups.edu.ec/presencial48/pluginfile.php/139119/mod_resource/content/1/PRACTICA_8.pdf
- Botero, D. (2012). *Parasitosis Humana*. (Q. Edicion, Ed.).
- Brook, G. (1999). *Microbiologia Medica* (El Manual).
- Burger, S., & Pierre, L. (2003). *A procedure to estimate the accuracy and reliability of HemoCue™ measurements of survey workers*.
- Cardona, J., Rivera, Y., & Llanes, O. (2014). Parasitosis intestinal y anemia en indígenas del resguardo Cañamomo-Lomapieta , Colombia Intestinal parasites and anemia in Indian reservation Cañamomo-Lomapieta , Colombia Parasitas intestinais e anemia. *Avances En Enfermeria*, (2), 235–244. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v32n2.46211>
- Carmona, J., & Correa, A. (2013). Parásitos intestinales y desnutrición en niños en Urabá (Colombia) interpretados según las condiciones de vida del país: soledad y olvido. *Revista Salud Ambiental*, 9(2), 108–119. Retrieved from <http://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/387/439>
- Comunidad campesina yocara. (n.d.). In *DePeru.com*. Retrieved from <https://www.deperu.com/centros-poblados/hacienda-yocara-108629>
- Fabián, M., Tello, R., & Náquira, C. (2003). Manual De Procedimientos De Laboratorio Para El Diagnóstico De Los Parásitos Intestinales Del Hombre. *Instituto Nacional de Salud*, 37, 101. <https://doi.org/10.1024/0301-1526.32.1.54>
- Gallegos, G. V. (2017). “Prevalencia de Parasitismo intestinal y su influencia en el estado nutricional de los niños de la institucion edicativa primaria 20 de enero Nro 70621 de la ciudad de Juliaca” Tesis de la Facultad de Ciencia biologicas UNA-Puno-Peru.
- Gonzales, E., Huaman, L., Gutierrez, C., Amparco, J., & Pillaca, J. (2015). Caracterización de la anemia en niños menores de cinco años de zonas urbanas de Huancavelica y Ucayali en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 32(3), 431–439.
- Gonzales, G., & Tapia, V. (2007). Hemoglobina , Hematocrito Y Adaptación a La Altura : su relacion con cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional. *Revista Médica*, 15(1), 80–93.
- González, J., & Lopes, M. (2014). Parasitosis intestinales. hospital universitario materno infantil Virgen de las nieves. granada.

- Hiepe, T., Lucius, R., & Gottstein, B. (2011). *Parasitología general; con principios de inmunología diagnóstico y lucha antiparasitaria*. (ACRIBIA, Ed.).
- Hugo, Ó., Álvarez, P., & Izquierdo, L. (2009). Actualizaciones Parasitosis intestinal.
- Jimenes, J., Vergel, K., Velasquez, G., & Uscata, R. (2011). Parasitosis en niños en edad escolar : relación con el grado de nutrición y aprendizaje., *11*(2), 65–69.
- López, M. et. a. (2006). *Atlas de Parasitología.pdf*.
- Mamani, R. (2016). “*Parasitismo intestinal y su relacion con la anemia en niños de 1 a 3 años que asisten al centro de salud I-4 Taraco*” Tesis de facultad de ciencias biológicas UNA-Puno-Peru.
- MINSA. (2013). Procedimiento para la determinacion de la hemoglobina mediante el hemoglobímetro portátil.
- MINSA. (2016). Guia de practica clinica para el diagnostico y tratamiento de anemia por deficiencia de hierro en niñas, niños y adolescentes en establecimientos de salud de primer nivel de atencion - MINSA.
- Miranda, G. (2008). Parasitismo intestinal, desnutrición crónica, y respuesta eosinofílica en niños de 2 a 5 años del barrio Chejoña de Puno. Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano. Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional del Altiplano Puno –Perú.
- Monrroy, L., Jimenes, S., Lopes, R., Soto, M., & Benefice, E. (2012). Prevalencia De Parasitismo Intestinal En Niños Y Mujeres, del rio de beni, *1*.
- Morales, L. (2012). Influencia de la parasitosis intestinal en los niveles de hemoglobina y sus factores de riesgo en niños de 1 a 6 años del distrito de Pucara- Lampa, Puno.
- Murray, P., Rosenthal, K., & Pfaller, M. (2009). *Microbiologia medica*.
- OMS. (2011). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. *Vmnis*, *11.1*, 7. https://doi.org/10.1007/SpringerReference_31774
- Orihel, A. (2013). *Atlas de Parasitologia Humana* (5 edicion).
- Rodriguez, A., Pozo, E., Fernandez, R., & Nozal, T. (2013). Hookworm as cause of iron deficiency anemia in the prison population. *Revista Espanola de Sanidad Penitenciaria*, *15*(2), 63–65. <https://doi.org/10.4321/s1575-06202013000200004>
- Romero, A. (2013). Prevalencia de Parasitosis Intestinal en Niños de 6 a 12 Años que Asisten a la Escuela Primaria Bolivariana “Estado Nueva Esparta”, Cumana, Estado Sucre, Durante el Periodo Escolar 2010-2011 y su Asociacion con Anemia Ferropenica y Estado Nutricional [tes.
- Sandoval, N. (2012). Parasitosis intestinal en países en desarrollo, *80*(3), 2012.
- Santana, E. (2010). La parasitosis intestinal. Un serio problema médico-social. Retrieved from <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1912/1/La-parasitosis-intestinal-Un-serio-problema-medico-social-Revision-Bibliografica.html> 03 - 12- 2014
- Tavares, W., & Carneiro, L. (2009). *DIAGNISTICO Y TRATAMIENTO EN INFECTOLOGIA Y PARASITOLOGIA*. (El Manual).

- UADEM. (2016). ESTADISTICA - Universidad Autonoma de Megico.
- Verne, E., & Heredia, pediatra infectólogo del hospital C. (2016). Niños con parasitosis intestinal pueden sufrir de anemia e infecciones urinarias. Hospital Cayetano Heredia. Lima Perú. *La Republica*. Retrieved from <https://larepublica.pe/sociedad/420738-ninos-con-parasitosis-intestinal-pueden-sufrir-de-anemia-e-infecciones-urinarias>
- Vidal, A., & Rodriguez, C. (2005). OFICINA GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA HELMINTOS INTESTINALES EN EL PERÚ : ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA (1981-2001).
- Zevallos, F. (2010). Prevalencia de *Enterobius vermicularis* en escolares de 05 a 12 años de edad de la comunidad de San lorenzo - datem del marañón -Loreto 2010.

ANEXOS

Anexo A

FOTOGRAFÍAS QUE MUESTRAN LA TOMA Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN LA ESCUELA PRIMARIA. N°. 70703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA – JULIACA –PUNO 2016.



Distribución de materiales.



Explicación para la toma de muestra.



Rotulo de frascos para la toma de muestras.





Registro de datos para la evaluación.

Estudiantes que participaron después de la toma de muestras.



Director y estudiantes de la Institución Educativa Primaria 70703

Anexo B

FOTOGRAFÍAS SOBRE LA CAPACITACION Y CHARLAS INFORTIBAS ALOS PADRES DE FAMILIA DE LA ESCUELA PRIMARIA N°. 70703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA – JULIACA – PUNO 2016.

a).



b).

c).



Fotografías: a,b y c muestran la charla de capacitación sobre la importancia del análisis parasitológico y las consecuencias de la parasitosis intestinal en los niños y recomendaciones básicas para no infectarse con los mismos.

Anexo C

SOLICITUD PRESENTADA PARA EL USO DEL LABORATORIO DEL CENTRO DE SALUD “JOSE ANTONIO ENCINAS NIVEL I – 4 DE LA CIUDAD DE PUNO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DE PARASITOLOGIA Y HEMTOLOGIA.

“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU”.

SOLICITO: PERMISO PARA USO DE LABORATORIO CLINICO DEL CENTRO DE SALUD “JOSÉ ANTONIO ENCINAS” NIVEL I - 4 DE LA CIUDAD DE PUNO .
Señora Directora: Deisy E. Leyva Morales.

Yo, Nilo Herbert MAMANI QUISPE identificado con DNI N°46869118, domiciliado en Jr. José Carlos Mariátegui N° 431 Barrió espinal- Juliaca; Bachiller en biología de la UNIVERCIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO UNA-PUNO, ante usted con el debido respeto me dirijo y expongo lo siguiente:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. A fin de manifestarle que por motivos de obtener el título profesional de licenciado en biología y realizar la ejecución de me proyecto de tesis, me veo en la necesidad de pedirle de la manera más cordial me permita el uso del laboratorio clínico del centro de salud “JOSÉ ANTONIO ENCINAS” nivel I - 4 de la ciudad de Puno el cual Ud. es directora.

Por lo expuesto:

Pido a usted Señora Deisy E. Leyva Morales, Directora del centro de salud “JOSÉ ANTONIO ENCINAS” nivel I - 4 de la ciudad de Puno, sírvase acceder a lo solicitado por ser necesario para seguir con mis estudios.

Puno, 08 de noviembre del 2016.

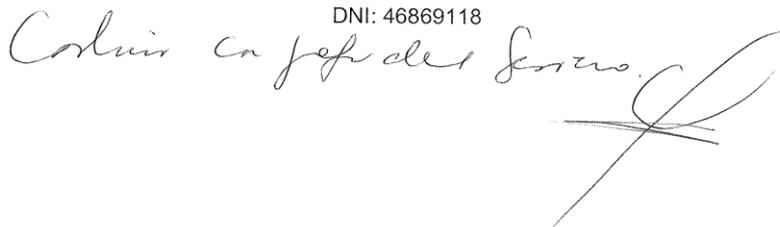
Atentamente.




Nilo Herbert MAMANI QUISPE.

DNI: 46869118

Coluir en jefe del centro.



Anexo E

HOJA DE AUTORIZACION

**AUTORIZACION PARA REALIZAR EXAMEN COPRO PARASITOLÓGICO
Y DOSAJE DE HEMOGLOBINA.**

Yo _____ de Nacionalidad _____, Estado Civil _____, identificado con D.N.I. N° _____, domiciliado en _____, de ocupación _____, autorizo el examen copro parasitológico y dosaje de hemoglobina de mi menor hijo(a) _____, de _____ años de edad, identificado(a) con D.N.I. N° _____, del _____ grado de la I.E.P N° 70703.

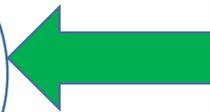
Firma del padre y/o apoderado

Anexo F

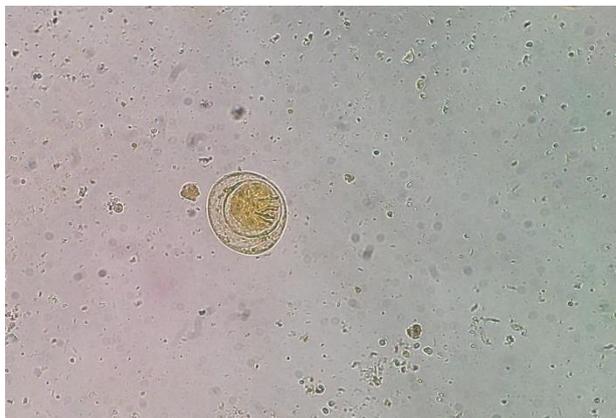
FOTOGRAFIAS QUE MUESTRAN LAS ESPECIES PARASITARIAS ENCONTRADAS EN LOS NIÑOS(A) DE LA ESCUELA PRIMARIA N°. 70703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA – JULIACA – PUNO 2016.



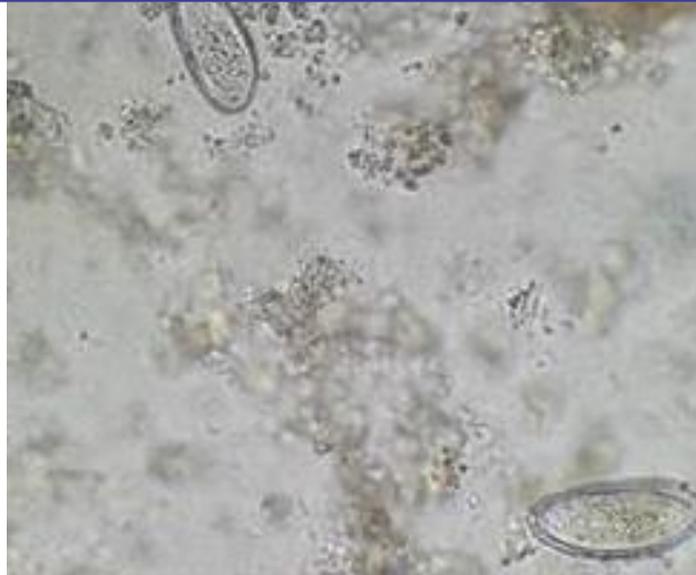
Huevo de *Ascaris lumbricoides*



Huevo de *Entamoeba coli*



Huevo de *Hymenolepis nana.*



*Enterobius
vermicularis*

Anexo G

CONSTANCIA DE LA JEFA DE LA MICRO RED JOSE ANTONIO ENCINAS DE LA RED DE SALUD PUNO, DONDE AUTORIZA EL USO DEL LABORATORIO PARA EL PROCESAMIENTO DE MUESTRAS PARASITOLÓGICAS Y SANGUÍNEAS.



**ESTABLECIMIENTO DE SALUD 1-4
"JOSE ANTONIO ENCINAS"**

MICRO RED "J.A.E."

RED PUNO

J.R. Los Andes N° 370 TELEFONO 367913.

CONSTANCIA

LA JEFA DE LA MICRO RED DE SALUD JOSE ANTONIO ENCINAS DE LA RED DE SALUD PUNO, otorga la presente constancia al Sr. Bachiller Nilo Herbert Mamani Quispe, de la Escuela Profesional de Biología UNA PUNO quien realizo en el Laboratorio del Establecimiento de salud 1.4 Jose Antonio Encinas el procesamiento de muestras parasitológicas y sanguíneo, en cumplimiento de su Proyecto de Tesis "PARASITOSIS INTESTINAL Y NIVELES DE HEMOGLOBINA, EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA ESCUELA PRIMARIA N° 7703 DE LA COMUNIDAD CAMPESINA YOCARA – JULIACA – PUNO 2016". Actividad que se realizó bajo la supervisión y coordinación del profesional de salud del servicio.

Se otorga la presente constancia para los fines que el interesado considere conveniente.

Puno, 01 de Abril del 2019

DLM/dlm
CC arch



C.D. Dr. Nilo Herbert Mamani Quispe
MICRO RED "JAE"
C.C.P. 4060