



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias  
de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

TÍTULO

**“RELACIÓN DE PROTEÍNA C REACTIVA Y BIOMETRÍA HEMÁTICA CON  
PARASITOSIS INTESTINAL EN ESCOLARES DE 8-12 AÑOS DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA SIMÓN RODRÍGUEZ DE LICÁN.”**

Autores: Mélany Gabriela Martínez Coro

Andrea Micaela Salas Tapia

Tutor: Mgs. Iván Peñafiel Méndez

**Riobamba – Ecuador**

**Año 2018**

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: **“RELACIÓN DE PROTEÍNA C REACTIVA Y BIOMETRÍA HEMÁTICA CON PARASITOSIS INTESTINAL EN ESCOLARES DE 8-12 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SIMÓN RODRÍGUEZ DE LICÁN.”** Presentado por Mélany Gabriela Martínez Coro y Andrea Micaela Salas Tapia, y dirigido por: Mgs. Iván Peñafiel Méndez, una vez escuchada la defensa oral y recibido el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas. Remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo. Para constancia de lo expuesto firman:

PhD. Liliana Araujo Baptista

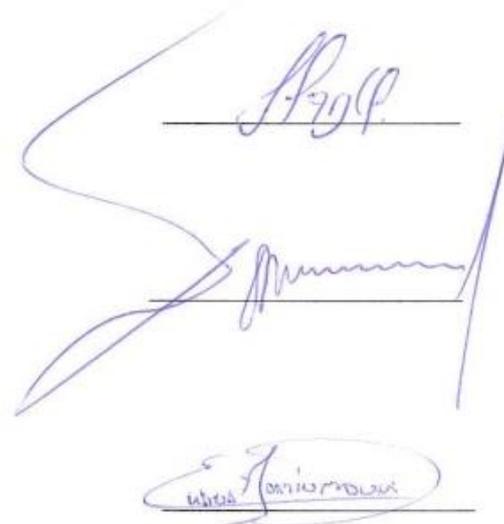
Presidenta del Tribunal

Mgs. Paúl Parra Mayorga

Miembro del Tribunal

Lcda. Eliana Martínez Durán

Miembro del Tribunal



## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación nos corresponde exclusivamente a: Mélany Gabriela Martínez Coro y Andrea Micaela Salas Tapia, Tutor Mgs. Iván Peñafiel Méndez; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Martínez Coro Mélany Gabriela

C.I. 0603959941



Salas Tapia Andrea Micaela

C.I. 0604116418

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradecemos a Dios por habernos dado bendiciones guiándonos en nuestro camino para poder conseguir nuestros propósitos, a todos nuestros maestros ya que ellos estuvieron presentes brindándonos sus conocimientos y su ayuda para poder culminar esta meta, por último queremos agradecer a nuestras familias en especial a nuestros padres quienes con su apoyo han sido nuestro motor de arranque para poder salir a delante. GRACIAS POR TODO.

**Martínez Coro Mélangy Gabriela**

**Salas Tapia Andrea Micaela**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto de investigación a Dios por estar presente en cada paso que damos, a nuestros padres quienes siempre nos apoyaron al darnos una carrera para nuestro futuro, a nuestros maestros quienes compartieron sus conocimientos para poder culminar con éxito este trabajo, a nuestro tutor Mgs. Iván Peñafiel ya que sin su ayuda y dedicación no hubiésemos realizado nuestro proyecto de mejor manera.

**Martínez Coro Mélany Gabriela**

**Salas Tapia Andrea Micaela**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>OBJETIVOS</b> .....	3
OBJETIVO GENERAL .....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA</b> .....	4
PROTEÍNA C REACTIVA .....	4
BIOMETRÍA HEMÁTICA .....	4
Glóbulos rojos .....	4
Hemoglobina .....	4
Hematocrito (Hto) .....	5
Glóbulos blancos .....	6
<i>Entamoeba histolytica</i> .....	8
<i>Blastocystis hominis</i> .....	9
<i>Chilomastix mesnili</i> .....	9
<i>Entamoeba coli</i> .....	10
<i>Endolimax nana</i> .....	10
<i>Giardia intestinalis</i> .....	11
<i>Trichomona hominis</i> .....	11
<b>METODOLOGÍA</b> .....	13
Tipo de investigación .....	13
Corte.....	13
Carácter .....	13
Determinación de la población y muestra .....	13
Instrumentos de la investigación.....	13
Procedimientos .....	13
Análisis de datos .....	15
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	16
<b>CONCLUSIONES</b> .....	23
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	24
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	25
<b>ANEXOS</b> .....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Especies de parásitos intestinales que presentan los escolares de Licán. ....	18
<b>Tabla 2:</b> Parámetros hematológicos y proteína C reactiva.....	20
<b>Tabla 3:</b> Parámetros hematológicos y proteína C reactiva según parasitosis intestinal.	21

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico 1:</b> Edades de los escolares en estudio .....	16
<b>Grafico 2:</b> Género de la población de escolares .....	17
<b>Grafico 3:</b> Presencia o ausencia de parásitos en los escolares.....	17
<b>Grafica 4:</b> Asociación de parámetros hematológicos y proteína C reactiva con parasitosis intestinal.....	20

## RESUMEN

La parasitosis intestinal es una de las enfermedades que más se presenta en los países subdesarrollados presentándose una mayor prevalencia en las zonas rurales debido a la falta de normas de higiene. Por tal razón el proyecto de investigación “Relación de proteína c reactiva y biometría hemática con parasitosis intestinal en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán” tiene como objetivo relacionar de las pruebas mencionadas. En el presente proyecto de investigación, la metodología utilizada fue no experimental. El análisis bibliográfico se basó de trabajos similares a nivel nacional. Se trabajó con una población de 119 escolares a los cuales se les realizo exámenes coproparasitarios, proteína c reactiva y biometría hemática. Los datos obtenidos permitieron conocer la relación que existe entre las mismas, para conocer la importancia del presente trabajo de investigación. Dentro de los resultados de los exámenes coproparasitarios se encontró una prevalencia de la *Entamoeba coli*, la *Entamoeba histolytica* y seguida por *Endolimax nana*. También se encontraron helmintos, aunque en menor proporción. Por otra parte los exámenes sanguíneos mostraron disminución en la hemoglobina y en su mayoría resultados negativos en proteína C reactiva. En conclusión el estudio comparativo demostró que no existe una relación entre las dos pruebas con la enfermedad, sin embargo los niños que no presentan parásitos tienen una mayor concentración de hemoglobina que los escolares que presentan parásitos. Además, estos últimos tienen una mayor proporción de proteína C reactiva negativa.

**Palabras claves:** Parasitosis, proteína C reactiva, biometría, escolares.

## ABSTRACT

The intestinal parasitosis is one of the most common diseases in underdeveloped countries, with a higher prevalence in rural areas due to the lack of hygiene regulations. For this reason, the research project "Relation of c-reactive protein and blood count with intestinal parasitosis in schoolchildren of 8-12 years of the Simón Rodríguez de Licán Educative Unit" aims to relate the mentioned tests. In the present research project, the methodology used was quasi-experimental. The bibliographical analysis was based on similar works at the national level. We worked with a population of 119 schoolchildren to whom made coproparasitic exams, C - reactive protein and blood biometry. The data obtained allowed to know the relationship that exists between them, to know the importance of this research work. Within the results of the coproparasitic tests, was found a prevalence of Entamoeba coli, Entamoeba histolytica and followed by Endolimax nana also was found the helminths but in a smaller proportion. On the other hand, blood tests showed a decrease in hemoglobin and mostly negative results in C-reactive protein. In conclusion the comparative study showed that there is no relationship between the two tests with the disease, however children who do not have parasites have a higher concentration of hemoglobin than schoolchildren who have parasites. In addition, the last ones have a higher proportion of negative C-reactive protein.

**Key words:** Parasitosis, C reactive protein, biometrics, school children.



Reviewed by: Chávez, Maritza  
Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias son de gran importancia por ser muy frecuentes, van desde cursar sintomáticas, hasta casos fatales. La población infantil es la más afectada por estas infecciones principalmente en los países en vía de desarrollo. Las enfermedades parasitarias son de gran importancia por ser muy frecuentes, van desde cursar sintomáticas, hasta casos fatales. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2001 estimó que en el mundo habían 3500 millones de individuos parasitados y aproximadamente 450 millones padecen enfermedad parasitaria; de ésta la mayor proporción corresponde a la población infantil <sup>(1)</sup>. En América Latina y el Caribe, más de 209 millones de personas viven por debajo de la línea de pobreza. En éstos recae la carga de una serie de enfermedades infecciosas parasitarias, constituyendo una de las primeras causas de morbilidad en menores de 5 años. En Ecuador, el 62,7% de los hogares con niños menores de 12 años en el país se encuentran en condición de pobreza y son las enfermedades intestinales una de las diez causas principales de consulta pediátrica en los servicios de Salud <sup>(2)</sup>. En la provincia de Chimborazo se realizó un estudio y la prevalencia general de parásitos fue de 57,1% de *Entamoeba histolytica*, 35,5% de *Áscaris lumbricoides*, 34,0% de *Entamoeba coli*, 21,1% de *Giardia intestinalis*, 11,3% de *Hymenolepis nana*, 8,9% de *Cryptosporidium parvum*, 1,7% de *Chilomastix mesnili*, 1,0% de *Hymenolepis diminuta*, 0,7% de *Strongyloides stercoralis* y 0,5% de *Trichiura trichuris*. Se encontraron protozoos en 78,3% de las muestras y 42,4% de helmintos <sup>(3)</sup>. En la ciudad de Riobamba mediante la investigación realizada en los niños que asisten a los seis Centros de Desarrollo Infantil se determinó que el parásito más prevalente es la *Entamoeba histolytica* con 11%, seguido de los quistes de *Giardia intestinalis* con 10%, *Entamoeba coli* con 9%, quistes de *Chilomastix mesnili* con 2% y finalmente *Endolimax nana* con 1% <sup>(4)</sup>. En la Unidad Educativa Especializada “Carlos Garbay” de esta misma ciudad se obtuvo como resultado que el total de niños/as parasitados fue del 35,7%. En cuanto a los resultados obtenidos se determinó la población parasitaria más prevalente la siguiente: Quistes de *Entamoeba coli* con 54%, Quistes de *Entamoeba histolytica*, con 22,40%, y Huevos de *Endolimax nana*, con el 1.20% <sup>(5)</sup>. También se realizó estudios en estudiantes pertenecientes al bachillerato de la “Unidad Educativa Isabel de Godín” y se obtuvo una prevalencia de 33,45%; los parásitos identificados fueron: *Entamoeba coli* con 52,34%, *Entamoeba histolytica* con 25%, *Chilomastix mesnili* con 9,38%, *Giardia intestinalis* con 7,81%, *Endolimax nana* con 4,69% y *Iodamoeba butschlii* con 0,78% <sup>(6)</sup>.

Las parasitosis intestinales, ocasionadas por endoparásitos que se alojan en el intestino del hospedero, constituyen un importante problema de salud pública por sus altas tasas de prevalencia y amplia distribución mundial, se les considera un marcador de atraso socio-cultural, estas infecciones están determinadas por las condiciones climáticas como Temperatura, humedad, vientos, la densidad poblacional, las condiciones de saneamiento ambiental, la mala calidad de la vivienda y los hábitos higiénicos de los individuos <sup>(7)</sup>. Los parásitos intestinales inducen o agravan la nutrición produciendo disminución en la ingestión de alimentos, mala digestión, mala absorción, pérdidas crónicas de nutrientes por heces, disminución en las reservas de hierro y otros micronutrientes, causando también inflamaciones a nivel intestinal. Debido a estos síntomas fue indispensable realizarles exámenes de laboratorio. Con los análisis de coproparasitarios, proteína C reactiva y biometría hemática se conoció si los estudiantes tienen parasitosis intestinal, además con estos exámenes se realizó una asociación entre la enfermedad y las pruebas mencionadas, pues la proteína C reactiva es un reactante en la fase aguda la cual aumenta rápidamente en respuesta a una inflamación y la biometría hemática ayudó a conocer si existe una anomalía a nivel de las células sanguíneas a causa de la parasitosis intestinal <sup>(8)</sup>. Generalmente los escolares de las zonas rurales no tienen nivel socioeconómico ni hábitos higiénicos y no se encuentran en constantes chequeos médicos ni exámenes que ayuden a un diagnóstico clínico, por lo tanto se conoció el impacto que causan las infecciones por parásitos intestinales, resultó indispensable aplicar medidas preventivas como educación para la salud para prevenir esta infección además se realizó exámenes clínicos y se conoció su prevalencia.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Relacionar la proteína C reactiva y biometría hemática con parasitosis intestinal en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán en el periodo noviembre 2017-febrero 2018.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la proteína C reactiva en suero sanguíneo en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.
- Analizar muestras de sangre total en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán. para la obtención de parámetros hematológicos.
- Realizar un análisis coproparasitario en muestras fecales de los escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.
- Correlacionar los resultados de proteína C reactiva y parámetros hematológicos con parasitosis intestinal en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.

## ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA

### PROTEÍNA C REACTIVA

Es importante dentro de los elementos de la respuesta de la fase aguda por la rapidez en que su concentración aumenta en respuesta a estados de estrés o inflamatorios producidos por infecciones, heridas u otras necrosis de los tejidos y retorna a la normalidad rápidamente después de terapias apropiadas. Se aplica en la detección y clasificación de infecciones ocultas, puesto que las infecciones bacterianas tienen a elevar su valor más que las infecciones víricas. También es muy utilizada para la valoración de la actividad patológica en trastornos autoinmunes aunque para su elevación es necesaria la presencia de una inflamación continua. A diferencia de otros reactantes en fase aguda la proteína C reactiva se puede elevar hasta mil veces los valores normales lo que es de mucha utilidad para detectar estados anormales. Su concentración sérica normal en el nacimiento suele ser de 100 ng/ml, de 170 ng/ml durante la infancia y de 470 ng/ml en personas adultas <sup>(9)</sup>.

### BIOMETRÍA HEMÁTICA

**Glóbulos rojos:** También llamados eritrocitos constituyen el elemento celular más abundante de la sangre. Los eritrocitos se caracterizan por la uniformidad de su tamaño, forma e intensidad de color <sup>(10)</sup>. Tienen la forma de un disco ovalado y bicóncavo que carecen de núcleo y de la mayoría de organelos, tienen un diámetro entre 6 y 8  $\mu\text{m}$  con una región pálida central de no más de 3  $\mu\text{m}$  de diámetro <sup>(11)</sup>, son encargados de transportar el oxígeno a los tejidos. Se originan en la médula ósea, un órgano que se halla dentro de algunos huesos. La hormona que estimula la producción de glóbulos rojos se llama eritropoyetina y se produce en células renales <sup>(12)</sup>. Los valores de referencia varía según la edad y el sexo: en niños (2-12 años) oscila entre 4 a 5,3 millones, en adultos jóvenes (12-18 años) hombres oscila entre 4,5 a 5,3 millones y en mujeres oscila entre 4,1 a 5,1 millones <sup>(10)</sup>.

**Hemoglobina:** Es el pigmento rojo que le da el color característico a la sangre, constituye el 95% del peso seco del glóbulo rojo, es el mejor índice para medir la capacidad de transporte de gases de la sangre pues su principal función es el transporte sanguíneo de prácticamente todo el oxígeno y la mayor parte de dióxido de carbono. La determinación de hemoglobina mide la cantidad de la proteína que hay en un volumen de sangre y

generalmente se expresa en g/l o g/dl. Los valores de referencia de la hemoglobina varían mucho según la edad y el sexo: en niños (1-5 años) oscila entre 15 y 23 g/dl, en mujeres oscila entre 11,5 y 15, 5 g/dl y en hombres oscila entre 12,5 y 16,5 g/dl <sup>(10) (13) (14)</sup>.

**Hematocrito (Hto):** Es la porción de volumen total de la sangre ocupada por la masa de eritrocitos; representa, entonces, el porcentaje de la masa de eritrocitos en la sangre total y su cifra depende del tamaño del glóbulo rojo, por lo que no siempre refleja el número de hematíes, aunque sí es expresión de su concentración. El hto está íntimamente ligado con la concentración de hemoglobina, así pues un descenso de hematocrito es un indicativo de anemia, mientras que un aumento lo es de poliglobulia. El valor de referencia del hematocrito al igual que de la hemoglobina y los eritrocitos varía según la edad y el sexo: en niños (hasta 10 años) oscila entre 33 y 42%, mujeres (18 a 50 años) oscila entre 38 y 47% y en hombres (18 a 50 años) oscila entre 40 y 50% <sup>(10) (13)</sup>.

**Índices eritrocitarios:** Es la relación del hematocrito, la concentración de hemoglobina y el recuento de eritrocitos. Conformado por volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración de la hemoglobina corpuscular media (CHCM), estos son de gran utilidad para el diagnóstico de anemias especialmente el VCM. Nos permiten conocer el valor medio del volumen y del contenido de hemoglobina de la población eritrocitaria analizada. Son determinados mediante cálculos matemáticos <sup>(10)</sup>.

El VCM es valor medio del volumen ocupado por cada eritrocito, se expresa en femtolitros (fl). Se calcula a partir del cociente entre el valor del hematocrito y la concentración de eritrocitos. El valor de referencia en niños de 10 años es de 82fl y en adultos 78-98fl <sup>(10)</sup>.

El HCM es el valor medio de la cantidad de hemoglobina existente en cada eritrocito, se expresa en picogramos (pg). Se calcula mediante el cociente entre la concentración de la hemoglobina en sangre y la de los eritrocitos. El valor de referencia en niños de 10 años es de 27pg y en adultos 27-32pg <sup>(10)</sup>.

El CHCM es la concentración de hemoglobina por litro de masa eritrocitaria y se expresa en gramos por litro (g/l). Resulta muy útil para conocer si estos son normocrómicos o hipocrómicos. Se calcula a partir del cociente de la concentración de hemoglobina en sangre y el valor de hematocrito. El valor de referencia en niños de 10 años es de 340 g/l y en adultos de 300-350g/l <sup>(10) (13)</sup>.

**Glóbulos blancos:** También conocidos como leucocitos constituyen un conjunto de células que cumplen con diversas funciones, aunque relacionadas con la defensa del organismo frente a extrañas sustancias o agentes patógenos mediante la inmunidad y la fagocitosis. Se producen y se almacenan en la médula ósea y salen a la sangre cuando el organismo los necesita. Estas células tienen en común la característica de poseer núcleo y organelos citoplasmáticos por lo que resulta fácil su diferenciación morfológica con las plaquetas y los glóbulos rojos. Desde el punto de vista morfológico los glóbulos blancos se clasifican en dos grandes grupos: polimorfonucleares y mononucleares. Los leucocitos polimorfonucleares se caracterizan por poseer un núcleo multilobulado y una granulación citoplasmática muy abundante por lo que se les conoce también con el nombre de granulocitos. Por otra parte los leucocitos mononucleares poseen un núcleo redondo y situado generalmente en el centro de la célula. Los valores de referencia varían según la edad y el sexo: en niños (2-12 años) oscila entre 5 a 14 mil, en adultos jóvenes (12-18 años) hombres oscila entre 4,5 a 11 mil y en mujeres oscila entre 4,2 a 11 mil <sup>(10)</sup>.

Los **leucocitos polimorfonucleares** se subdividen en: neutrófilos, eosinófilos y basófilos.

Los **neutrófilos** constituyen el 40 a 75% del total de leucocitos y son los más abundantes en la sangre periférica, su diámetro varía entre 10 y 15  $\mu\text{m}$  y poseen un citoplasma ligeramente acidófilo (rosa pálido) con abundante granulación. El núcleo con tinción se puede observar de color azul-púrpura <sup>(10)</sup>. Debido a su capacidad quimiotáctica y fagocítica, su principal función es deshacerse de invasores, cuerpos extraños (bacterias) y detritos, fagocitando en las 12 primeras horas en la respuesta inflamatoria, después de muerto se rompe y libera enzimas que digieren el tejido para aumentar la inflamación en el tejido y estimular la aparición de más fagocitos <sup>(15)</sup>.

Los **eosinófilos** constituyen del 1 al 6% del total de leucocitos con una importante variabilidad a lo largo del día (máxima concentración por la mañana y mínima por la tarde), su diámetro es de unos 12  $\mu\text{m}$ . Poseen un citoplasma basófilo repleto de gránulos que casi nunca cubren el núcleo que cuando se tiñen se pueden observar de color naranja <sup>(10)</sup>. No se conocen todas las funciones específicas sin embargo las funciones se relacionan con la defensa frente a parásitos y alérgicos, tiene una acción fagocítica débil para partículas extrañas y complejos antígeno-anticuerpo, contienen sustancias que inactivan factores liberados por los mastocitos y basófilos, por ejemplo: histamina, factor activador de plaquetas y sustancias de reacción lenta de anafilaxis <sup>(15)</sup>. Destruyen helmintos tales

como *Trichinella spiralis*, larvas de *Nippostrongylus brasiliensis*, la larva de *Fasciola hepática* y *Schistosoma mansoni* <sup>(16)</sup>.

Los **basófilos** son los menos abundantes en la sangre, constituyendo a menos del 1%. Su diámetro varía entre 12 y 14 um, su citoplasma acidófilo (color azul) se encuentra lleno de gránulos imprecisos debido a su elevado contenido en compuestos ácidos <sup>(10)</sup>. Se desconoce su función real, sin embargo alguna de las funciones son: contiene tanto heparina como histamina y libera histamina al contacto con reacciones antígeno alérgeno lo que aumenta la vascularidad local y permeabilidad capilar, pueden ser de ayuda en infecciones crónicas para prevenir aglutinación, están involucrados en algunas reacciones de hipersensibilidad retardada como por ejemplo alergia de contacto <sup>(15)</sup>.

Los **leucocitos mononucleares** a su vez se clasifican en dos grandes grupos: linfocitos y monocitos.

Los **linfocitos** son la segunda población circulante más frecuente constituyen entre el 20 y 40 % del total. De estos un 70 a 75% son linfocitos T y un 15-20% son linfocitos B; el resto son células linfoides nulas (noB-noT) la mayoría de los cuales corresponden a las células Natural Killer. Cuando no están activados los linfocitos son células de pequeño tamaño (6-9 um), citoplasma escaso y basófilo sin gránulos y con un núcleo redondo. El tamaño del citoplasma aumenta con la activación llegando a medir entre 7 y 16 um <sup>(10)</sup>. Los leucocitos están estrechamente involucrados en la respuesta inmunitaria corporal y en la formación de anticuerpos, puede ser el leucocito el primero en entrar a un tejido infectado por un virus <sup>(15)</sup>.

Los **monocitos** constituyen el 2 al 10 % del total de leucocitos su diámetro varía entre 14 y 20 um. Su citoplasma es abundante y de color gris azulado, el núcleo suele ser central y su forma es siempre redondeada, puede presentar una o varias escotaduras que le confieren el aspecto arriñonado <sup>(10)</sup>. Su principal función es la fagocitosis: los monocitos son liberados a la sangre pasando al azar hacia los tejidos donde se transforman en histiocitos y macrófagos. Constituyen un sistema fagocítico mononuclear (sistema reticuloendotelial) que lo defiende contra microorganismos, micobacterias, hongos, bacterias, protozoarios y virus <sup>(15)</sup>.

**Plaquetas:** También conocidas como trombocitos, son pequeñas células que se encuentran en la sangre. Tienen formas irregulares y no poseen núcleo, Los valores

normales de plaquetas en un cuerpo humano sano oscilan entre 150.000 y las 450.000 por milímetro cúbico. Su principal función es detener la hemorragia, siendo la primera línea de defensa que tiene nuestro cuerpo ayudando a taponar la herida <sup>(17)</sup>.

## **PARÁSITISMO**

La presencia de parásitos en el organismo del ser humano puede producir daños dependiendo de la especie y del lugar en donde se encuentre. Se considera parásito a todo ser vivo, animal o vegetal que la mayor parte de su existencia se encuentra dentro de otro ser vivo animal o vegetal de diferente especie a expensas del cual se nutre ocasionándole algún tipo de daño <sup>(18)</sup>.

### **Amebiasis intestinal**

Infección causada por *Entamoeba histolytica*, esta especie puede vivir en el intestino grueso del ser humano como comensal, invade la mucosa intestinal provocando úlceras y también puede tener localizaciones extra intestinales <sup>(18)</sup>.

#### ***Entamoeba histolytica***

Fue descubierta en 1875 y después de 10 años fue relacionada con úlceras en el colon y abscesos hepáticos. En 1993 se diferenciaron las especies *Entamoeba histolytica* patológica que se caracteriza por invadir tejidos y producir lesiones por medio de los trofozoitos y *Entamoeba dispar* no patógena. Ambas producen quistes en la luz del colon los cuales son infectantes por vía oral. La *Entamoeba histolytica* puede tomar una de las siguientes formas: trofozoíto, prequiste y quiste. El trofozoíto en su forma vegetativa, mide de 20 a 40  $\mu$  de diámetro y se desplaza a través de un pseudópodo unidireccional que se forma a partir del ectoplasma. El prequiste inmóvil de forma redondeada y mide 10  $\mu$  a 20  $\mu$  de diámetro. El quiste es redondo, en su interior se observan de 1 a 4 núcleos y mide de 10  $\mu$  a 18  $\mu$  de diámetro <sup>(19)</sup>.

**Patogenia:** Puede producir necrosis en los tejidos acompañados de ulceraciones de gran tamaño tanto en dirección horizontal como en profundidad frecuentemente son asociadas con hemorragias y colitis amebiana fulminante, también abscesos extra intestinales, principalmente en el hígado. Las perforaciones que produce en el colon transversal son la principal causa de muerte de niños menores de 10 años con amebiasis intestinal estos son asociados a desnutrición y mal estado general <sup>(19)</sup>.

**Ciclo de evolutivo:** (ver anexo 1).

### ***Blastocystis hominis***

Es similar a la ameba suele alojarse en el intestino, su talla es mayor a la de un protozoo, su patología es controvertible ya que a pesar de los estudios realizados no se puede encontrar su patogenia pero su estudio es de mucha importancia ya que su infección a pesar de que no es común está relacionada con diversos síntomas y signos siendo la diarrea el más común. Los quistes de *Blastocystis hominis* pueden tomar una de las siguientes formas: vacuolar ameboidea o granular, (ver anexo 2). La vacuolar es la más común, conocida así porque la mayor parte de su cuerpo está conformada por una vacuola central, suele ser esférica, es de tamaño variable de 5 a 20 um y presenta de dos a cuatro núcleos. Las formas ameboideas predominan en infecciones graves, adquieren varias formas, su tamaño oscila 2.6 a 7.8 um pero puede alcanzar hasta los 200 um, sus pseudópodos a de más de permitir su movilidad fagocitan a células más pequeñas. La forma granular mide de 6 a 8 um, es muy similar a la vacuolar excepto que en el interior de su vacuola central posee innumerables gránulos <sup>(18) (20) (9)</sup>.

**Patogenia:** Actualmente no se conoce si *Blastocystis hominis* es patógeno, los resultados de biopsias indican que no invade la mucosa del colon sin embargo la inflamación intestinal y edema puede estar presente <sup>(21)</sup>. Los mecanismos patogénicos que se reconocen en la infección por *Blastocystis hominis* son: 1) sustancias toxialérgicas del parásito como la producción de cisteína proteasa, la cual se deposita en su vacuola; 2) producción de IgAsa la cual destruye la IgA que se libera como respuesta inmune para poder contrarrestar al parasito; 3) cambios en la permeabilidad epitelial que provocan apoptosis en las células del huésped y, por tanto, deja de funcionar como barrera <sup>(20)</sup>.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 3).

### ***Chilomastix mesnili***

Es un protozoo flagelado, tiene un nucleo localizado en uno de sus extremos. Las fases de quiste de trofozoíto están bien definidas, (ver anexo 4). Los trofozoítos vivos son asimétricamente piriformes, por el surco espiral que se extiende por la parte media del cuerpo, los flagelos de los extremos no suelen poder observarse en preparaciones sin teñir. Los trofozoitos miden generalmente de 6 a 20 um de largo por los 3 a 10 um de ancho.

Los quistes son característicos, en forma de pera o limón, con uno de los extremos ancho y redondeado y el otro algo cónico <sup>(9)</sup> <sup>(21)</sup>.

**Patogenia:** Se considera como un comensal inocuo y, por lo tanto, no produce alteraciones patológicas en los en los hospederos susceptibles <sup>(21)</sup>.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 5).

### ***Entamoeba coli***

Su localización es en intestino grueso, generalmente no es patógena y es de distribución mundial. Su transmisión es fecal-oral, se transmite por haber ingerido alimentos contaminados con la ameba <sup>(22)</sup>. La *Entamoeba coli* se pueden tomar una de las siguientes formas: quiste y trofozoíto, (ver anexo 6). El quiste habitualmente es esférico aunque ocasionalmente puede ser ovalado o triangular, mide de 10-35  $\mu\text{m}$ , los quistes maduros suelen poseer 8 núcleos y los quistes inmaduros de 2 a 4 núcleos. Los trofozoítos tienen la movilidad como babosa, no progresiva es decir de movimientos lentos y pseudópodos abruptos, miden habitualmente de 20-25  $\mu\text{m}$  <sup>(9)</sup>.

**Patogenia:** Se considera como un comensal inocuo y, por lo tanto, no produce alteraciones patológicas en los en los hospederos susceptibles.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 7).

### ***Endolimax nana***

Es considerada la ameba más pequeña que infecta a los humanos. Puede tomar una de las siguientes formas: quiste y trofozoíto, (ver anexo 8). El quiste suele ser esférico, ovalado o elíptico mide habitualmente de 6-8  $\mu\text{m}$ , en los quistes maduros se pueden observar 4 núcleos y en los quistes inmaduros menos de 4 núcleos. El trofozoíto tiene una movilidad como babosa, habitualmente no progresiva y con pseudopodos abruptos, mide de 8-10  $\mu\text{m}$  <sup>(9)</sup>.

**Patogenia:** Se considera como un comensal inocuo y, por lo tanto, no produce alteraciones patológicas en los en los hospederos susceptibles.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 7).

### ***Giardia intestinalis***

Es el primer protozoo parásito visto en 1681. Puede poseer dos formas: trofozoíto y quiste. El Trofozoíto presenta una forma piriforme y posee en la parte anterior dos núcleos en forma de anteojos, mide 15  $\mu$  de longitud, por 7  $\mu$  de ancho aproximadamente. Su movimiento es lento y vibratorio. El Quiste es de forma ovalada y presenta doble membrana, en su interior se puede distinguir de 2 a 4 núcleos acompañados del axostilo en forma de coma. Mide 10  $\mu$  de longitud <sup>(19)</sup>.

**Patogenia:** La giardiasis se presenta principalmente en los niños, los trofozoítos se fijan por medio de las ventosas a la mucosa del intestino delgado causando principalmente inflamación catarral, alteración de la absorción de nutrientes e infecciones masivas <sup>(19)</sup>.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 9).

### ***Trichomona hominis***

Protozoo flagelado descubierto en 1836 por Donne, es más conocido como *Pentatrichomonas hominis* debido a que la mayoría de los trofozoitos presentan cinco flagelos anteriores. Tiene forma de trofozoito, mide de 8 a 20  $\mu$ m de largo por 3 a 14  $\mu$ m de ancho, posee cinco flagelos anteriores y un sexto a lo largo de su membrana ondulante <sup>(21)</sup>.

**Patogenia:** Se transmite a través del consumo de alimentos o agua contaminada con deposiciones, al entrar al organismo habita en el lumen del intestino grueso y en la región cecal <sup>(21)</sup>. Para ser diagnosticada debe ser vista en su forma viva, presenta movimientos vibratorios <sup>(20)</sup>.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 10).

### ***Áscaris lumbricoides***

Es considerado como el nematodo intestinal de mayor tamaño que parasita al ser humano, en su forma adulta presenta un color rosado o blanco nacarado y en su extremo anterior una boca triangular con tres labios finamente dentados. El macho mide aproximadamente de 15 a 30 cm de longitud por 2 a 4 mm de diámetro, presenta un aparato reproductor bien desarrollado. La hembra posee un mayor tamaño, mide 35 a 40 cm de la largo y puede alcanzar hasta los 50 cm, su diámetro es de 3 a 6 mm y puede llegar a poner de 200 a 250 huevos al día estos están protegidos por una cubierta protectora de 3 capas.

**Patogenia:** La lesión que causan depende si su contagio fue en estado de larva o en forma adulta. Si el número de larvas es reducido no produce alteraciones en su paso por el hígado o pulmones mientras que si existe un gran número de larvas puede provocar pequeñas hemorragias en el hígado y a nivel pulmonar produce ruptura capilar, de las paredes y tabiques alveolares y microhemorragias. Las formas adultas se localizan en el lumen del intestino delgado debido a su musculatura provocando desnutrición en niños y obstrucción intestinal <sup>(18)</sup>.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 11).

### ***Hymenolepis nana***

Es un parásito hermafrodita llamado también gusano plano, frente a este parásito el ser humano actúa como hospedero definitivo o intermediario. En su forma adulta mide aproximadamente de 15 a 45 mm de largo, presenta cuatro ventosas y está armado con 20 a 30 ganchos. Los huevos poseen forma ovalada y miden entre 45 a 50 µm de diámetro, poseen una envoltura doble y en su interior una oncosfera con 3 pares de ganchos.

**Patogenia:** Dependen del número de parásitos que se encuentren dentro del organismo, pueden provocar lesiones de las células intestinales <sup>(21)</sup>.

**Ciclo evolutivo:** (ver anexo 12).

## METODOLOGÍA

**Tipo de investigación:** Descriptiva porque describe la realidad de la población que se analizó y cuasi-experimental porque se analizó muestras de un grupo determinado de escolares.

**Corte:** Transversal porque se da en un periodo de tiempo determinado noviembre 2017-febrero 2018.

**Carácter:** Mixto porque se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos, como la proteína c reactiva, análisis de parámetros hematológicos y coproparasitarios. Además en las estadísticas se utilizó la correlación de Pearson y test de Student que son de carácter cuantitativo también Chi cuadrado que es de carácter cualitativo.

### **Determinación de la población y muestra**

**Población:** Para la realización de esta investigación se trabajó con todo el universo de la población escolar de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán del cantón Riobamba siendo un total de 310 niños.

**Muestra:** Se trabajó con una muestra que corresponde a los escolares de 8-12 años siendo un total de 119 niños que cumplieron con los tres exámenes en estudio.

### **Instrumentos de la investigación**

**Técnica:** Observación

**Instrumento:** Guía de observación.

### **Procedimientos**

Para la elaboración de este proyecto de investigación se utilizó el consentimiento informado (ver anexo 13) en el cual se dió a conocer a los padres de familia o tutores de los estudiantes, el procedimiento de toma de muestra y el permiso para el mismo, procedimientos metodológicos de investigación, se realizó la determinación de biometría hemática y proteína c reactiva con todas las normas de bioseguridad, análisis de

laboratorio establecidos y control de calidad, también se realizó procedimientos estadísticos y así se obtuvo los datos de todos los escolares estudiados.

**Toma de muestra:** Se codificaron los tubos de acuerdo a la lista de estudiantes y se realizó la técnica de venopunción en los tubos de tapa lila y roja (ver anexo14), para el estudio coproparasitario se recolectaron muestras de heces (ver anexo15, 16, 17).

**Procesamiento de muestras:** Se trasladó las muestras obtenidas al laboratorio para su análisis, los procedimientos de cada análisis se detallan a continuación:

**Análisis coproparasitario:** Se empleó el método directo que consistió en mezclar una pequeña cantidad de muestra con una gota de suero fisiológico al 0,85% y se cubrió con un cubreobjetos para su observación en el microscopio con el lente objetivo de 40x. Se hizo una segunda preparación similar a la anterior con la diferencia de que se utilizó lugol (ver anexo 18, 19, 20).

**Determinación de biometría:** Se ordenó las muestras según el código en el rotador automático para que se homogenicen las mismas (ver anexo 21). Posteriormente se analizó una a una las muestras en el equipo (ver anexo 22,23). El equipo utilizado fue Humacount 2.5 release hematology Analyzer (ver anexo24) que utiliza el método de impedancia (método Coulter) cuenta y determina el tamaño de las células detectando y midiendo los cambios en la impedancia térmica cuando una partícula en un líquido conductor pasa a través de una pequeña apertura. Cada célula pasa a través de la apertura produciendo algún cambio en la impedancia de la suspensión conductora con células sanguíneas. Estos cambios se registran como aumentos en el voltaje entre electrodos. El número de pulsos es proporcional al número de partículas. La intensidad de cada pulso es proporcional al número de partículas. La distribución de volumen de las células se despliega en diagramas. La dilución de la muestra lisada se puede medir mediante un método fotométrico. El reactivo produce lisis sobre los glóbulos rojos, que libera hemoglobina. El proceso químico produce una forma estable de metemoglobina. Ésta se mide mediante un fotómetro sobre la cámara.

**Determinación de Proteína C reactiva:** El tubo de tapa roja se centrifugó 10 minutos a 3500 revoluciones por minuto para la obtención del suero sanguíneo. Se empleó el reactivo de humatex CRP que utiliza el método de reacción inmunológica de la proteína c reactiva de la muestra del paciente y el correspondiente anticuerpo anti-PCR humano.

Una reacción positiva es indicada por una marcada y visible aglutinación de las partículas de látex en el área de la lámina. Para la determinación de la proteína C reactiva se depositó en la placa 40 µl del suero de la muestra y una gota del reactivo de látex PCR, se mezcló con diferentes palillos hasta obtener una muestra homogénea, se inclinó de atrás hacia delante por 2 minutos y se observó el resultado bajo la luz artificial. Al observar la reacción de aglutinación se interpretó como un resultado positivo, caso contrario el resultado fue negativo (6mg/l). En las muestras con resultados positivos se realizó el análisis semi-cuantitativo que se basa en la dilución de la siguiente manera: 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32. Para la interpretación de estos resultados se leyó el título de la última dilución que presentó una aglutinación visible y se multiplicó por el factor de conversión 6. Se reportó el resultado en mg/l (ver anexo 25).

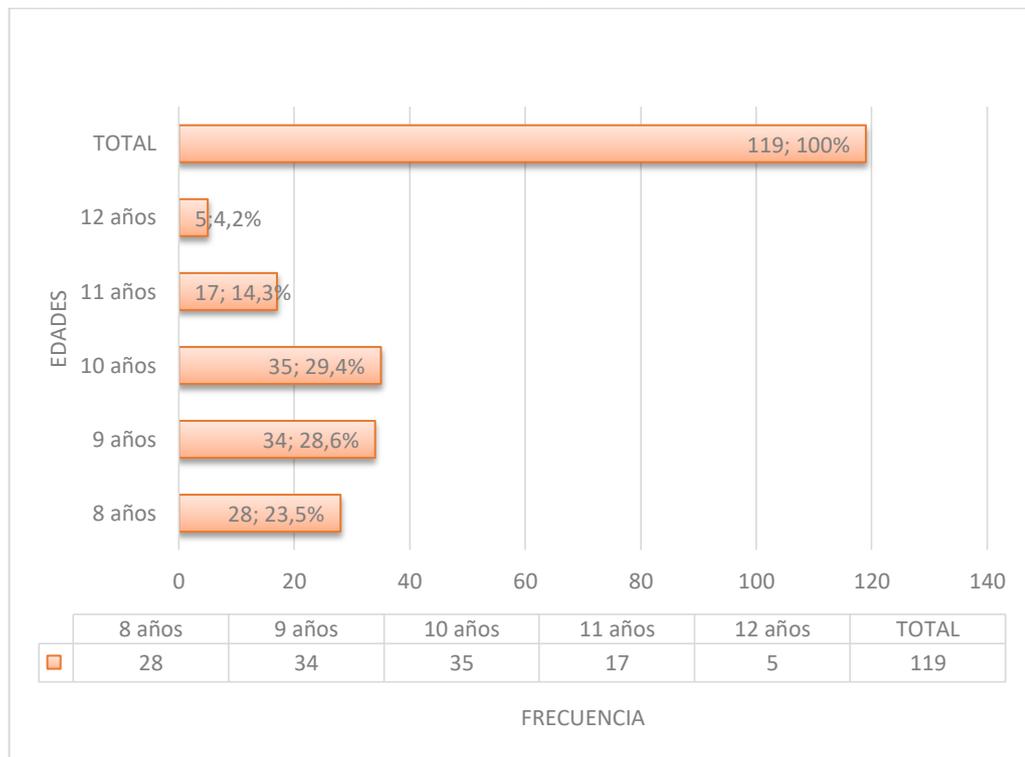
### **Análisis de datos**

Para las tabulaciones se utilizó paquete estadístico de Excel y SPSS versión 2.0 considerándose significativos los valores  $p < 0,05$  (ver anexo 26).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de relacionar la proteína C reactiva y biometría hemática con parasitosis intestinal en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán. Se analizó muestras a 119 escolares obteniendo los siguientes resultados que se muestran a continuación.

**Gráfico 1:** Edades de los escolares en estudio

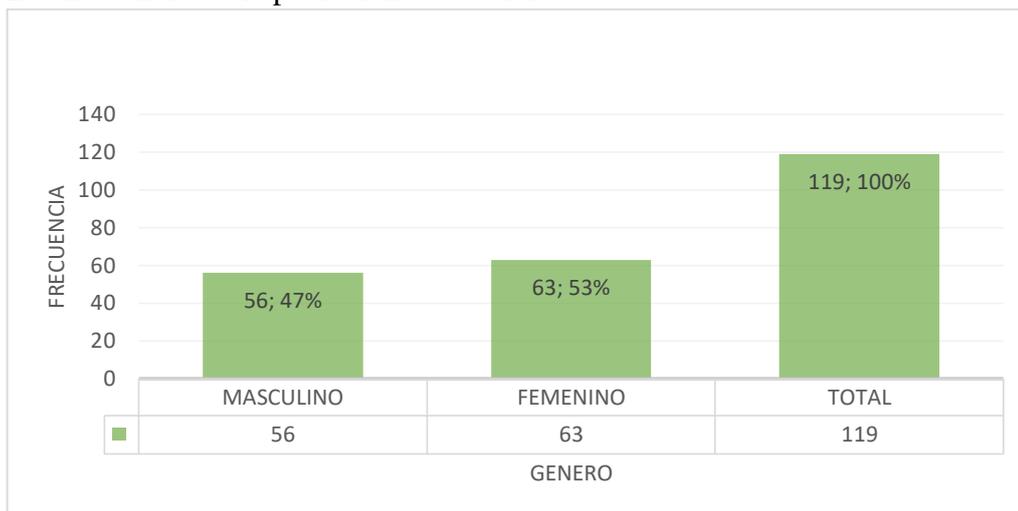


**Fuente:** Base de datos

**Diseño:** Gabriela Martínez y Micaela Salas

En el gráfico 1 se muestra los resultados obtenidos referente a los rangos de edades de la población de escolares de 8 a 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez, de los cuales la mayoría siendo 35 niños que corresponde 29,4% tienen 10 años, seguido de 34 niños que corresponde al 28,6% tienen 9 años, 28 niños tienen 8 años que corresponde al 23,5%, 17 niños tienen 11 años que corresponde al 14,3% y 5 niños tienen 12 años que corresponde a 4,2% perteneciendo a la minoría de la población estudiada.

**Gráfico 2:** Género de la población de escolares

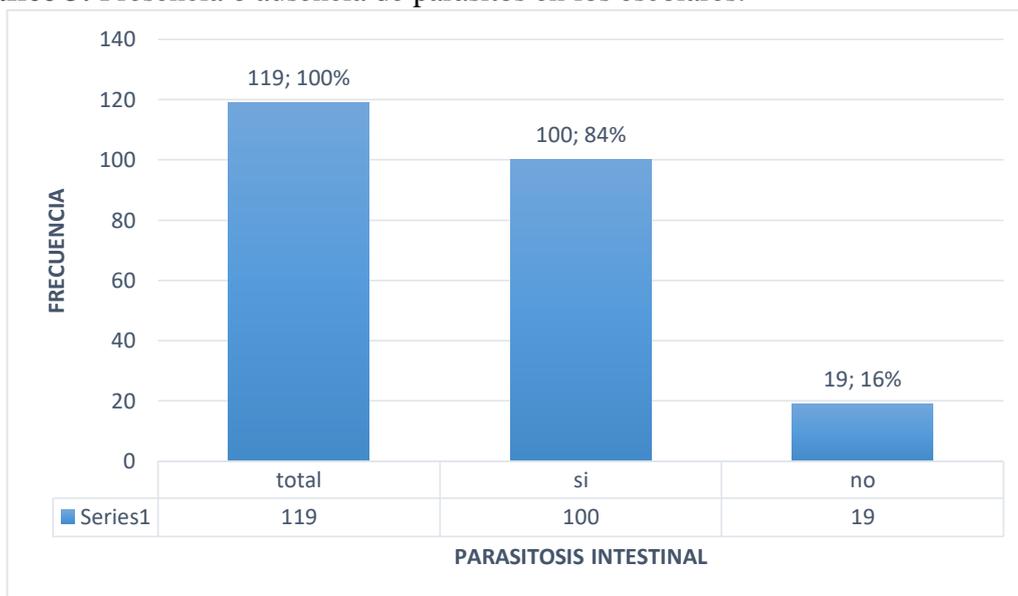


*Fuente:* Base de datos

*Diseño:* Gabriela Martínez y Micaela Salas

En el gráfico 2 de los 119 escolares siendo la población total, se muestra el resultado obtenido referente al género de la población de escolares de 8 a 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez, 63 son de género femenino correspondiendo a 53% siendo la mayoría y 56 son de género masculino correspondiendo a 47% representa a la menor parte de la población.

**Gráfico 3:** Presencia o ausencia de parásitos en los escolares.



*Fuente:* Base de datos

*Diseño:* Gabriela Martínez y Micaela Salas

En el gráfico 3 se muestra el resultado obtenido referente al número de niños que presentan parásitos y los que carecen de parásitos de la población de escolares de 8 a 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez, 100 que corresponde al 84% presentaron

parásitos representan a la mayoría de la población mientras que 19 que corresponde al 16% no presentaron parásitos y corresponden a la minoría.

En otro estudio realizado en el 2017 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado: “Prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con los estados anémicos en los niños que asisten en las guarderías del Municipio de Riobamba” se obtuvo como resultados el 48% del total de la muestra indica que los niños presentan parásitos; mientras que el 52% restante de los niños/as no poseen parásitos <sup>(4)</sup>.

Por otra parte en un estudio realizado en el 2016 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado “Prevalencia de parasitosis intestinales y su posible relación con estados anémicos en los niños que acuden a los Centros de Educación Inicial que pertenecen al Distrito Riobamba-Chambo.” se obtuvo resultados en donde el 44,7% de la población total tiene algún tipo de parásitos <sup>(23)</sup>.

Estos estudios son similares al presente proyecto pues se analizaron muestras de niños de diferentes poblaciones, la población del estudio realizado en cantón Chambo está aún más relacionada pues es un sector rural al igual que la parroquia Licán, que es en donde está ubicada la Unidad Educativa Simón Rodríguez.

**Tabla 1:** Especies de parásitos intestinales que presentan los escolares de Licán.

<b>Especies de parásitos</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Entamoeba coli</i> (quistes y/o trofozoítos, %)	45,6%
<i>Entamoeba histolytica</i> (quistes, %)	28,8%
<i>Endolimax nana</i> (quistes, %)	19,4%
<i>Embdomona intestinalis</i> (quistes, %)	13,9%
<i>Giardia lamblia</i> (quistes y/o trofozoítos, %)	8,9%
<i>Chilomastix mesnili</i> (quistes, %)	6,7%
<i>Hymenolepis nana</i> (huevos, %)	6,7%
<i>Áscaris lumbricoides</i> (huevos, %)	1,1%
<i>Blastocystis hominis</i> (quistes, %)	1,1%
<i>Retortamona intestinalis</i> (quistes, %)	0,6%

*Fuente:* Base de datos

*Diseño:* Gabriela Martínez y Micaela Salas

En la tabla 1 se describe el resultado obtenido referente a las especies de parásitos encontradas en las muestras de heces de los escolares de 8 a 12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez. Se encontraron protozoarios y helmintos. Dentro de los protozoarios predominan la *Entamoeba coli* con 45,6%, *Entamoeba histolytica* con

28,8%, *Endolimax nana* con 19,4%, *Embadomona intestinalis* con 13,9%, *Giardia lamblia* con 8,9%, *Chilomastix mesnili* con 6,7%, *Blastocystis hominis* con 1,1% y *Retortamona intestinalis* con 0,6%. Los helmintos fueron encontrados en menor proporciones *Hymenolepis nana* 6,7% y *Áscaris lumbricoides* 1,1%.

En otro estudio realizado en el 2017 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado: “Prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con los estados anémicos en los niños que asisten en las guarderías del Municipio de Riobamba” el parásito más prevalente *Entamoeba histolytica* con 11%, quistes de *Giardia lamblia* con 10%, quistes de *Entamoeba coli* con 9%, quistes de *Chilomastix mesnili* con 2% y *Endolimax nana* con 1% <sup>(4)</sup>.

Por otra parte en otro estudio realizado en el 2016 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado “Prevalencia de parasitosis intestinales y su posible relación con estados anémicos en los niños que acuden a los Centros de Educación Inicial que pertenecen al Distrito Riobamba-Chambo.” Los resultados obtenidos con más prevalencia son: Quistes de *Entamoeba coli* con 53,18 %, seguida de Quistes de *Giardia lamblia* con 18,15 % y por último Quistes de *Entamoeba histolytica* con 14,01 %. Los menos frecuentes fueron: Quistes de *Endolimax nana* con 5,42 %, Quistes de *Iodamoeba butschlii* con 3,50 %, Quistes de *Chilomastix mesnili* con 3,18 %, Huevo de *Hymenolepis nana* con 1,91 % y por último Huevo de *Áscaris lumbricoides* con 0,65% <sup>(22)</sup>.

Estos estudios son similares al presente proyecto pues se analizaron muestras de niños de diferentes poblaciones, la población del estudio realizado en cantón Chambo está aún más relacionada pues es un sector rural al igual que la parroquia Licán, que es en donde está ubicada la Unidad Educativa Simón Rodríguez. Se puede constatar que la *Entamoeba coli* tiene más prevalencia en los resultados del proyecto “Prevalencia de parasitosis intestinales y su posible relación con estados anémicos en los niños que acuden a los Centros de Educación Inicial que pertenecen al Distrito Riobamba - Chambo” y en el presente proyecto de igual forma con porcentajes 53,18% y 45,6% respectivamente.

**Tabla 2:** Parámetros hematológicos y proteína C reactiva.

Variables	N	Valores	VRN
Hematocrito (%) <sup>1</sup>	119	43,00 ± 2,47	33-42%
Hemoglobina (g/dl) <sup>1</sup>	119	14,45 ± 0,79	12,3-15,5 g/dl
Linfocitos (%) <sup>1</sup>	119	41,05 ± 8,07	20-40%
HCM (pg) <sup>1</sup>	119	27,90 ± 1,44	27-32pg
CHCM (g/dl) <sup>1</sup>	119	33,62 ± 0,76	30-35g/dl
Proteína C reactiva positiva (mg/l) <sup>1</sup>	7	23.33 ± 15.43	6mg/l
Proteína C reactiva positiva <sup>2</sup>	Negativa	112	94.8
	Positiva	7	5.2

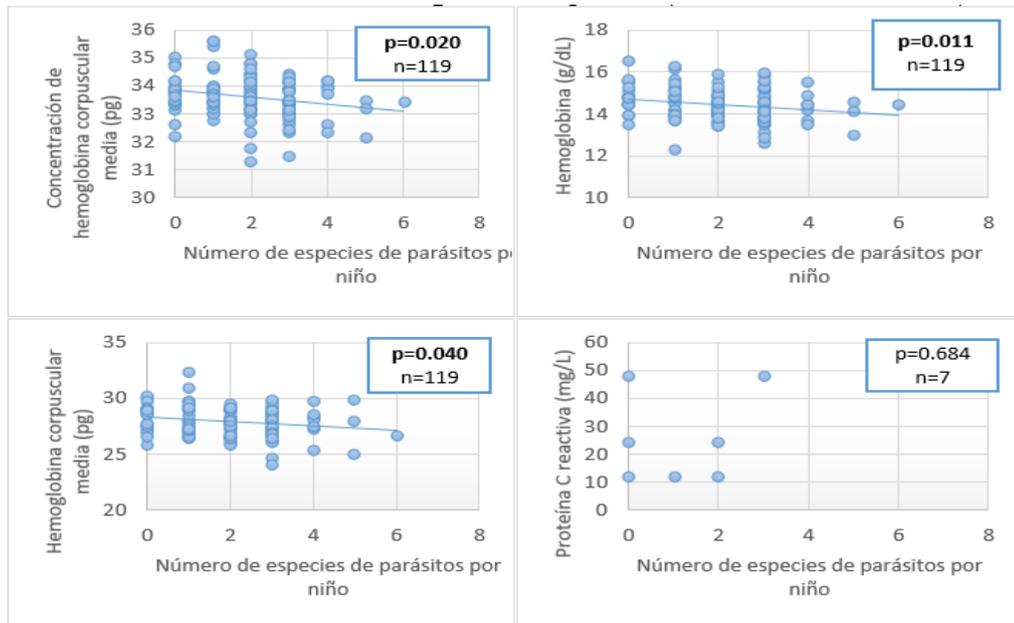
Resultados expresados en <sup>1</sup>medias ± desviación estándar y <sup>2</sup>porcentajes.

*Fuente:* Base de datos

*Diseño:* Gabriela Martínez y Micaela Salas

Los parámetros hematológicos y la proteína C reactiva se presentan en la tabla 2. La media de la concentración de hematocrito fue de 43,00 ± 2,47%, mientras que para la hemoglobina corpuscular media y la concentración de hemoglobina corpuscular media fue de 27,90 ± 1,44 pg y 33,62 ± 0,76 g/dl, respectivamente. El 94,8% de los niños tuvieron una proteína C reactiva negativa.

**Gráfico 4:** Asociación de parámetros hematológicos y proteína C reactiva con parasitosis intestinal.



Relación estadísticamente significativa  $p < 0.05$  (Correlación de Pearson).

*Fuente:* Base de datos

*Diseño:* Gabriela Martínez y Micaela Salas

En el gráfico 4 se muestra la relación entre parámetros hematológicos, proteína C reactiva y el número de especies de parásitos intestinales por niño. Se constató asociación inversa estadísticamente significativa entre la parasitosis y la hemoglobina, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media.

**Tabla 3:** Parámetros hematológicos y proteína C reactiva según parasitosis intestinal.

Variables	Parasitosis intestinal						P
	No (n=19)			Sí (n=100)			
Hematocrito (%) <sup>1</sup>	43.80	±	2.36	42.90	±	2.37	0.129
Hemoglobina (g/dl) <sup>1</sup>	14.78	±	0.71	14.39	±	0.76	<b>0.039</b>
HCM (pg) <sup>1</sup>	28.29	±	1.20	27.86	±	1.31	0.177
Concentración de HCM (g/dl) <sup>1</sup>	33.74	±	0.70	33.57	±	0.77	0.385
Linfocitos (%) <sup>1</sup>	43.33	±	9.55	40.52	±	7.90	0.173
Proteína C reactiva <sup>2</sup>	Negativa	14.30			85.70		<b>&lt;0.001</b>
	Positiva	42.90			57.10		

Diferencia estadísticamente significativa  $p < 0.05$  (<sup>1</sup>test de Student, <sup>2</sup>Chi-cuadrado,). HCM, hemoglobina corpuscular media. Resultados expresados en medias  $\pm$  desviación estándar y <sup>2</sup>porcentajes.

Fuente: Base de datos

Diseño: Gabriela Martínez y Micaela Salas

En la tabla 3 se describen los parámetros hematológicos y la proteína C reactiva según la presencia de parasitosis intestinal. Los niños que no presentan parásitos tienen una mayor concentración de hemoglobina que los escolares que están infectados. Además, estos últimos tienen una mayor proporción de proteína C reactiva negativa.

No se encontró una investigación que analiza los mismos parámetros hematológicos y proteína c reactiva sin embargo se encontró un estudio realizado en el 2016 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado “Prevalencia de parasitosis intestinales y su posible relación con estados anémicos en los niños que acuden a los Centros de Educación Inicial que pertenecen al Distrito Riobamba-Chambo”, en donde se ha tomado en cuenta parámetros como hematocrito y hemoglobina en donde se compara niños que presentan parásitos con niños que no presentan parásitos. En relación con estos valores se determinó que tanto la población parasitada como no parasitada tienen hemoglobina y hematocrito dentro de los parámetros normales sin embargo el 4,3% tiene un valor bajo de dichas pruebas presentando parásitos y el 3,3% tiene un valor bajo sin presentar parásitos <sup>(24)</sup>.

Por otra parte en otro estudio realizado en el 2016 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado “Prevalencia de parasitosis y su posible relación con estados anémicos en estudiantes que asisten a la Unidad Educativa Especializada Sordos de Chimborazo”, en donde se ha tomado en cuenta parámetros como hematocrito y hemoglobina en donde se compara niños que presentan parásitos con niños que no presentan parásitos. En donde se puede observar que los casos con valores bajos de hematocrito y hemoglobina son mínimos en la población parasitada con un 0,87% para estudiantes de 0-5 años y 0,87% para estudiantes de 13-19 años <sup>(25)</sup>.

En la tabla 2, grafico 4 y tabla 3 se comparan algunos parámetros de biometría hemática y proteína C reactiva con niños que presentan y no presentan parásitos. Se puede constatar en el presente estudio que el valor de hemoglobina si tiene importancia estadísticamente significativa. En el estudio realizado en el 2016 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado “Prevalencia de parasitosis intestinales y su posible relación con estados anémicos en los niños que acuden a los Centros de Educación Inicial que pertenecen al Distrito Riobamba-Chambo”, no se encontró una alteración en los valores de hemoglobina al igual que en el estudio realizado en el 2016 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, denominado “Prevalencia de parasitosis y su posible relación con estados anémicos en estudiantes que asisten a la Unidad Educativa Especializada Sordos de Chimborazo”.

## CONCLUSIONES

- Se realizó la determinación de la proteína C reactiva en suero sanguíneo en escolares de 8-12 años de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán teniendo una población total de 119 niños, dando como resultado 112 casos de proteína c reactiva negativos y 7 casos de proteína c reactiva positivos. Por lo cual se estima que 7 niños estuvieron cruzando por procesos infecciosos bacterianos, desconociendo su origen.
- Se analizó muestras de sangre total a los escolares de 8-12 años de la unidad educativa Simón Rodríguez de Licán. para la obtención de parámetros hematológicos como hematocrito, hemoglobina, linfocitos, hemoglobina corpuscular media, concentración de la hemoglobina corpuscular media, los cuales fueron de ayuda para relacionar con la proteína c reactiva en parasitosis intestinal.
- Se realizó el análisis coproparasitario en muestras fecales de los escolares de 8-12 años de la unidad educativa Simón Rodríguez de Licán, de los 119 niños 19 niños no presentaron parásitos y 100 presentan parásitos dentro de los protozoarios predominan la *Entamoeba coli* con 45,6%, *Entamoeba histolytica* con 28,8%, *Endolimax nana* con 19,4%, *Embadozona intestinalis* con 13,9%, *Giardia lamblia* con 8,9%, *Chilomastix mesnili* con 6,7%, *Blastocystis hominis* con 1,1% y *Retortamona intestinalis* con 0.6%. Los helmintos fueron encontrados en menor proporciones *Hymenolepis nana* 6,7% y *Áscaris lumbricoides* 1,1%.
- Después del análisis comparativo de la proteína C reactiva y parámetros hematológicos con parasitosis intestinal, no se encontró una relación sin embargo los niños que no presentan parásitos tienen una mayor concentración de hemoglobina que los escolares que presentan parásitos. Además, estos últimos tienen una mayor proporción de proteína C reactiva negativa.

## RECOMENDACIONES

- Capacitar a la población sobre la importancia de tener hábitos higiénicos sanitarios para evitar infecciones parasitarias y otras enfermedades que afectan a la salud.
- Se debe usar las normas de bioseguridad en el procesamiento de muestras pues de debe tomar en cuenta que se está trabajando con muestras biológicas las cuales pueden ser riesgosas para la salud.
- En el manejo de muestras sanguíneas se debe tomar en cuenta varios parámetros para conservar la integridad de las muestras y evitar confusiones, tales como: la rotulación adecuada tomando en cuenta el código asignado a cada niño para evitar confusiones de las muestras, se debe realizar correctamente el procedimiento de venopunción para evitar alteraciones en las muestras y resultados, la cantidad de la muestra debe relacionarse con la especificación del tubo principalmente en el caso del tubo de tapa lila para evitar alteraciones en los resultados, las muestras deben ser trasladadas en recipientes con la temperatura adecuada.
- Las muestras de heces luego de ser recolectadas deben ser llevadas inmediatamente al laboratorio ya que existen parásitos que son identificados por su movimiento, al haber un intervalo de tiempo mayor entre la recolección y lectura pierden su movilidad por lo tanto su identificación no va hacer la correcta.
- En la preparación para la lectura de muestras de heces se debe llevar a cabo un procedimiento adecuado tomando en cuenta las especificaciones del método directo.
- Se garantiza una mejor identificación de parásitos al preparar las placas y leerlas inmediatamente puesto que al permanecer mucho tiempo preparadas tienden a secarse y dar falsos negativos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez A. Factores de riesgo para parasitismo intestinal en niños escolarizados de una institución educativa el municipio de Soracá - Boyacá. Publicación de Universidad y salud. 2015 Mayo; XVII(1).
2. Instituto Nacional de estadísticas y censos 2010. [Online].; 2010 [cited 2017 noviembre 24]. Available from: [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec).
3. Jacobsen K, Ribeiro P. Prevalencia de parasitismo intestinal en niños quechuas de zonas rurales montañosas de Ecuador. Revista panamericana de salud pública. 2014; XXIV(4).
4. Altamirano P. Prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con estados anémicos en los niños que asisten en las guarderías del Municipio de Riobamba. Primera ed. Altamirano P, editor. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017.
5. Guevara B. Incidencia de parasitosis y su relación con estados anémicos, en la Unidad Educativa Especializada Carlos Garbay de la ciudad de Riobamba. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2016 Octubre; I(1).
6. Guevara C. Prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con el bajo rendimiento académico en los estudiantes de bachillerato de la “Unidad Educativa Isabel de Godín”, período 2016-2017. Primera ed. Guevara C, editor. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017.
7. Nastasi J. Prevalencia de parasitosis intestinales en las unidades educativas de la ciudad de Bolívar. Revista Cuidarte. 2015 Mayo; VI(2).
8. Ordóñez L, Angulo E. Desnutrición y su relación con parasitismo intestinal. Biomedica. 2012; I(22).
9. Bernard J. El laboratorio en el diagnóstico clínico. veinteava ed. Lopez JM, editor. España : Marban Libros ; 2005.
10. Vives J, Aguilar J. Manual de técnicas de laboratorio en hematología. Tercera ed. Barcelona : MASSON, S.A. ; 2006.
11. Mejía M, Alzate M, Rodríguez J. Clasificación automática de glóbulos en frotis de sangre periférica. Revista de la Universidad Industrial de Santander. 2016 Septiembre; VLVIII(3).
12. Barbosa I, Maia S, Elizabeth M. Conocimiento de los profesionales de enfermería sobre la eritropoyetina. Revista da Escola de Enfermagem da USP. 2011 Junio; XLV(3).
13. Forrellat M, Hernández P, Fernández N. Se cumple siempre la relación hemoglobina-hematócrito. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia. 2010 Octubre; XXVI(4).
14. Gilberro A. Interpretación Clínica del laboratorio. Séptima ed. Garrido A, editor. Colombia : Editorial Medica Panamericana; 2006.
15. Morrison K. Laboratorio clínico y pruebas de diagnóstico. Primera ed. Lemus A, editor. México : El Manual Moderno ; 1999.
16. Beuter E, Kipps T, Collier B, Seligsohn U. Hematología Williams.

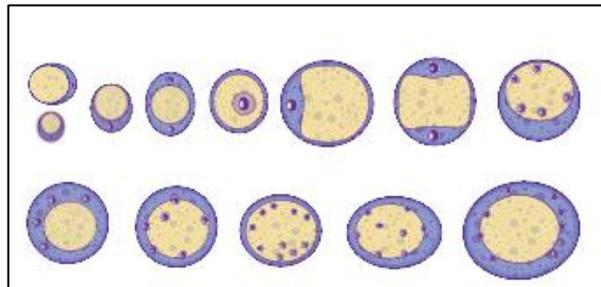
17. Welsch U. Sobotta welsch histologia. In Negrete J, editor. Sobotta welsch histologia. España : Editorial medica panamericana ; 2010. p. 209-224.
18. Apt w. Parasitologia Humana Werner Apt. Primera ed. Fraga J, editor. Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES; 2013.
19. Botero D. Parasitosis humanas. quinta ed. Medellín : Corporacion de Investigadores Biologicos ; 2012.
20. Becerril M. Medica, Parasitologia. Cuarta ed. Fraga J, editor. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES; 2014.
21. Llop A, Valdez M, Zuazo J. Microbiologia y parasitología médica. Primera ed. Sanchez T, editor. La Habana: Editorial de Ciencias Medicas; 2001.
22. Llanga G. Incidencia de parasitosis intestinal y su posible relacion con el bajo rendimiento academico en las unidades educativas del canton chambo, provincia de Chimborazo. Primera ed. Llanga G, editor. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2017.
23. Cando V. Prevalencia de parasitosis intestinal y su relacion con los estados anémicos en los niños que acuden a los centros de educacion inicial que pertenecen al distrito riobamba-chambo. Primera ed. Cando V, editor. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2016.
24. Aguagallo J. Prevalencia de parasitosis intestinales y su posible relación con estados anémicos en los niños que acuden a los Centros de Educación Inicial que pertenecen al Distrito Riobamba-Chambo. Primera ed. Aguagallo J, editor. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2016.
25. Razo J. Prevalencia de parasitosis y su posible relación con estados anémicos en estudiantes que asisten a la Unidad Educativa Especializada Sordos de Chimborazo. Primera ed. Razo J, editor. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2016.

## ANEXOS

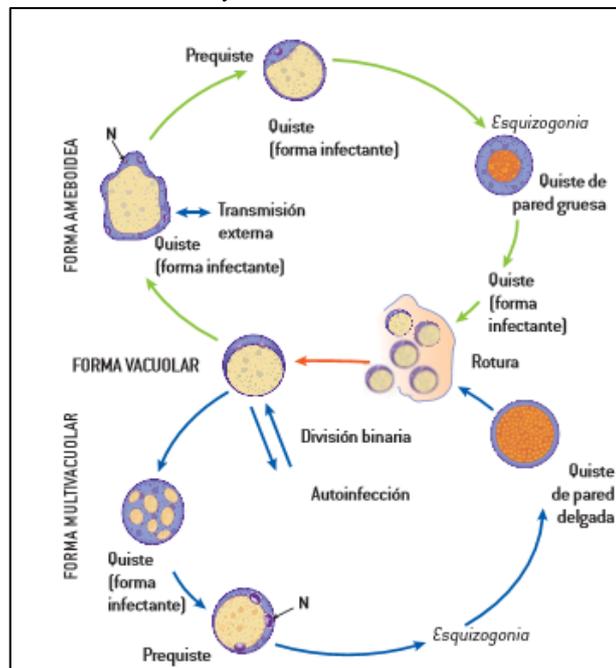
**Anexo 1:** Ciclo evolutivo de *Entamoeba histolytica*.



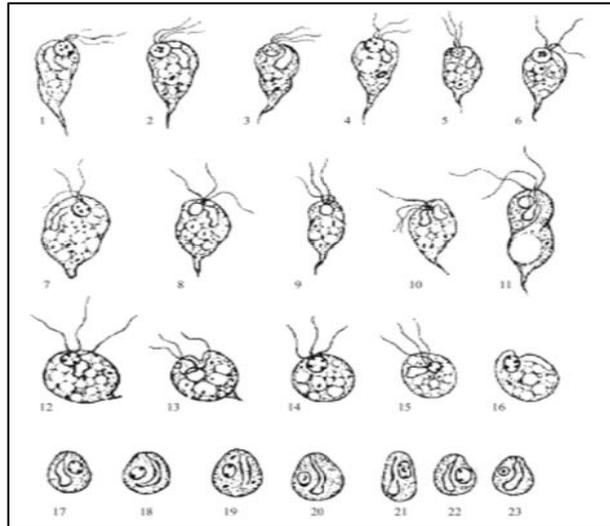
**Anexo 2:** Esquemas de formas observadas de *Blastocystis hominis*.



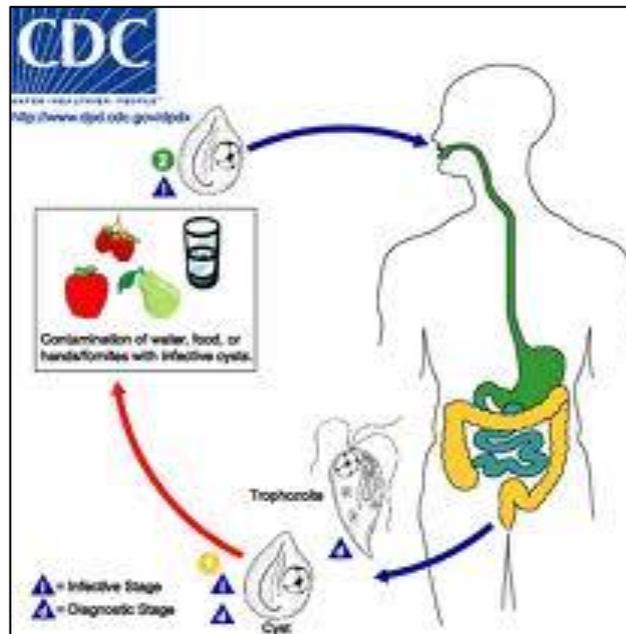
**Anexo 3:** Ciclo evolutivo de *Blastocystis hominis*.



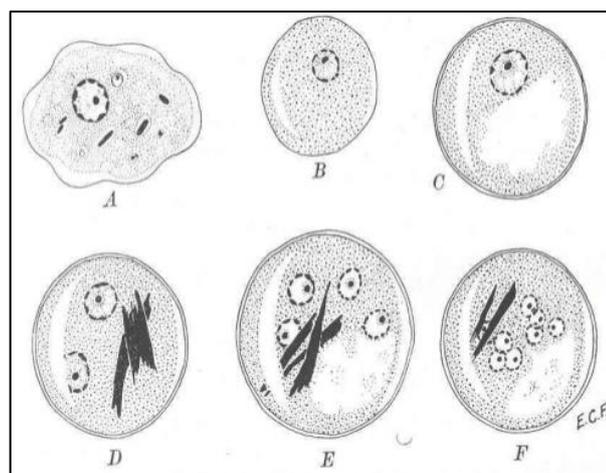
**Anexo 4:** Esquemas de formas observadas de *Chilomastix mesnili*.



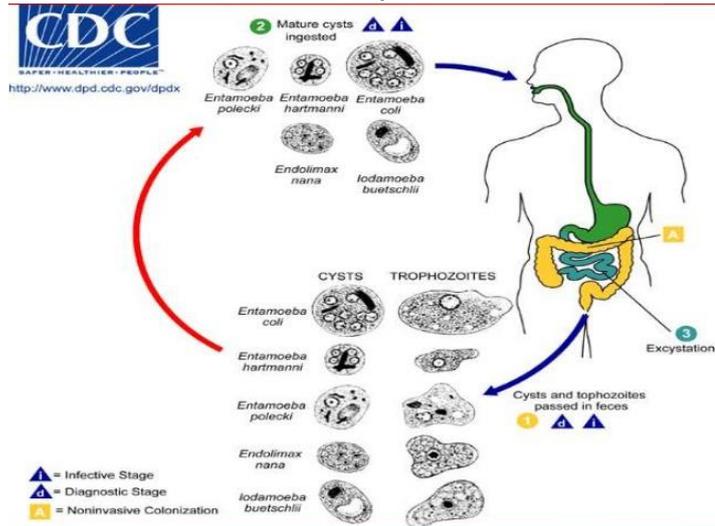
**Anexo 5:** Ciclo evolutivo de *Chilomastix mesnili*.



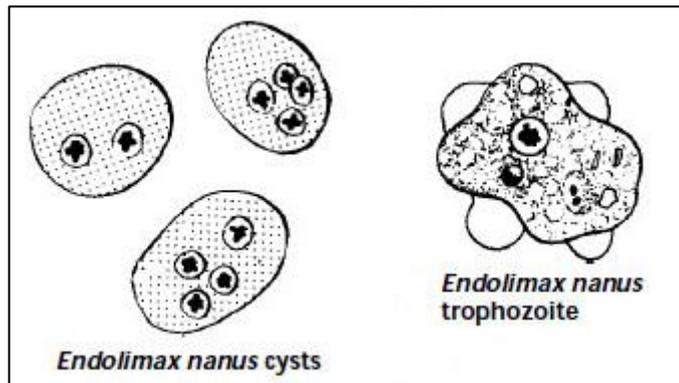
**Anexo 6:** Formas de la *Entamoeba coli*.



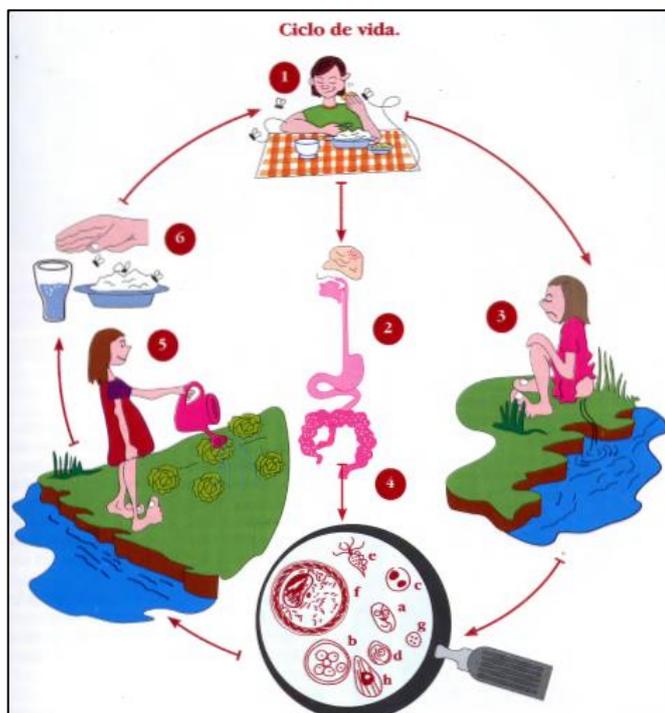
**Anexo 7:** Ciclo evolutivo de *Entamoeba coli* y *Endolimax nana*.



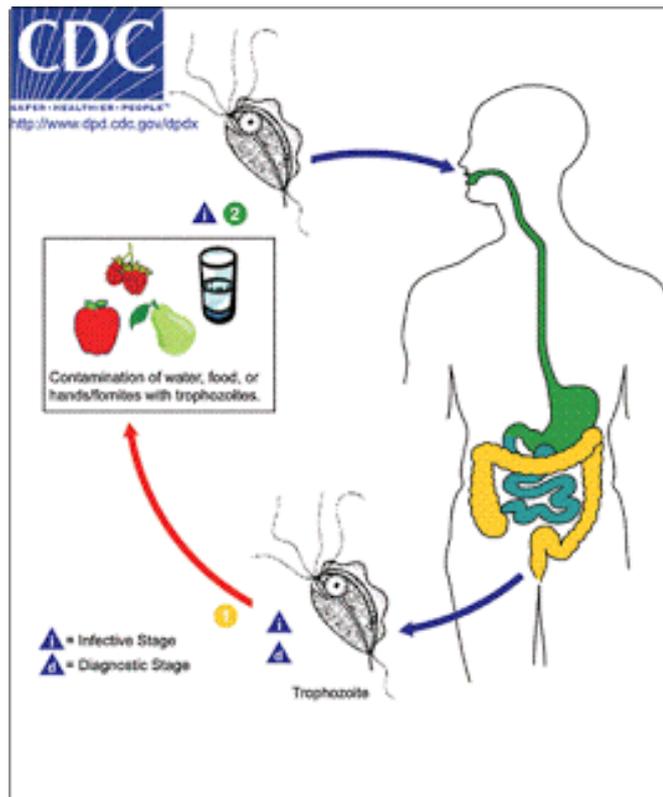
**Anexo 8:** Forma de *Endolimax nana*.



**Anexo 9:** Ciclo evolutivo de *Giardia Intestinalis*.



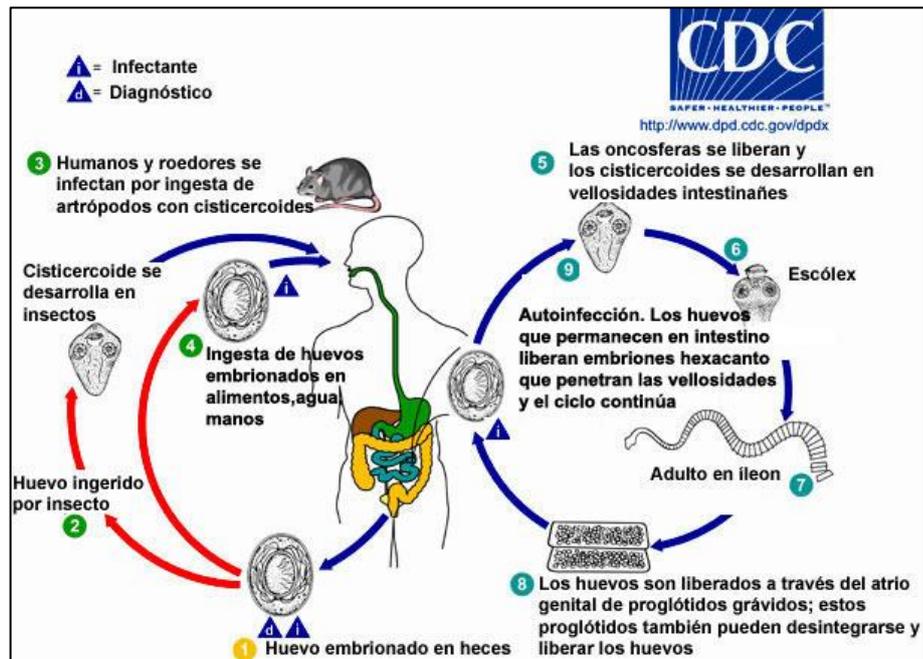
**Anexo 10:** Ciclo evolutivo de *Trichomona hominis*.



**Anexo 11:** Ciclo evolutivo de *Áscaris lumbricoides*.



## Anexo 12: Ciclo evolutivo de *Hymenolepis nana*.



## Anexo 13: Consentimiento Informado.


**CONSENTIMIENTO INFORMADO**
Código 2015-046E

Con el presente documento, le invitamos a participar en nuestro proyecto de investigación, denominado **"Evaluación de la situación alimentario-nutricional, higiénico-sanitaria y ambiental de los niños que asisten a escuelas rurales del cantón Riobamba de Ecuador"**. La investigadora principal es la Dra. Marcela Guerdian, PhD en Alimentación y Nutrición, docente-investigadora de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) de Riobamba, Ecuador. El grupo de investigadores está conformado por: la Dra. Fátima Morales, PhD en Farmacia, docente-investigadora de la UNACH; la Mgs. Ximena Robalino, Laboratorista Clínica, docente de la UNACH; la Mgs. Mercedes Balladares, Laboratorista Clínica, docente de la UNACH; la Lic. Alicia Díaz, Psicóloga, profesional de la Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay; la Dra. Isabel Cando, Neuropsicóloga, docente de la UNACH; y Janneth Lilian Herrera, estudiante de Medicina.

Usted puede hacer todas las preguntas que desee para entender claramente la participación de su hijo/a y despejar sus dudas. También puede tomarse el tiempo que considere necesario, consultar con su familia y/o amigos, para decidir si desea que el niño/a participe en este estudio.

El proyecto consiste en la determinación del estado nutricional (por antropometría, análisis bioquímicos y de la ingesta alimentaria), de la situación higiénico-sanitaria y ambiental (mediante aplicación de cuestionarios a niños y familiares, y análisis de heces), y en la evaluación del desarrollo cognitivo (por test psicológicos) de 500 escolares, de 11 parroquias rurales del cantón Riobamba, para posteriormente poder llevar a cabo medidas preventivas y de promoción de salud adecuadas a sus necesidades.

Se realizarán preguntas básicas acerca del niño/a y su familia, sobre alimentación, antecedentes personales y familiares, hábitos de vida, condiciones socio-económicas, de vivienda, agua y sanitarias. Se efectuarán exámenes de sangre y coproparasitario (muestras de heces), toma de medidas antropométricas (peso y talla) y aplicación de test estandarizados, que permitirán evaluar la capacidad cognitiva del escolar.

Para la realización de las encuestas higiénico-sanitarias y de alimentación, que tendrán una duración de media hora cada una, los padres o representantes del niño/a serán convocados a asistir a la escuela, una única vez. Las mediciones de peso y talla, las extracciones de sangre y los test cognitivos serán aplicados al escolar en el propio centro educativo, dentro del horario de clase. Por otra parte, a cada niño/a se le entregará una cajita en la que deberá recoger las muestras de heces, en la mañana siguiente, y llevarla a la escuela para que el equipo de investigadores las recoja.

El proyecto es gratuito, sin ningún tipo de costo ni pago por parte de los participantes, resultando importante para los niños y la comunidad. El escolar será beneficiado con exámenes de laboratorio y diagnósticos totalmente gratuitos, realizados por profesionales altamente especializados y con gran experiencia profesional. Se efectuará el diagnóstico de infecciones parasitarias intestinales, de malnutrición, ya sea por déficit o exceso, y del desarrollo cognitivo. En caso de que el niño/a presente parasitosis, se le proporcionará la medicación requerida para su tratamiento, según prescripción médica. Dicha medicación será entregada al padre, madre o representante, una vez culminadas las encuestas higiénico-sanitarias y alimentarias. Cabe destacar que, ni usted ni el niño recibirá pago alguno por la participación en el proyecto.

El periodo que el escolar estará implicado en el estudio será de 30 a 60 días, en función del tiempo que se requiera para realizar las medidas y análisis, hasta obtener el adecuado diagnóstico de cada escuela.

Los riesgos potenciales que pueden presentar los participantes son: la formación de hematoma, infección y punciones múltiples para localizar las venas. No obstante, esto se minimizará tomando precauciones, como la

Código 2015-046E

aplicación de presión sobre el lugar luego de la extracción de sangre, desinfección de la zona de punción, correcta asepsia del personal y adecuación del material utilizado a la edad del niño/a.

Cabe mencionar que, la confidencialidad de la información recolectada se mantendrá en todo momento y que los resultados obtenidos sólo se utilizarán con fines investigativos. El equipo de investigación se compromete a respetar la privacidad y el anonimato del niño/a y su familia. Para que esto se cumpla, los datos solamente serán manejados por los investigadores mencionados en el primer párrafo de este documento. La información que se nos proporcione, así como las muestras recolectadas, se identificarán con un código que reemplazará el nombre del escolar, siendo guardados en un lugar seguro donde solo el investigador principal y los colaboradores tendrán acceso. También le damos la seguridad de que el nombre del niño/a no será utilizado en los reportes o publicaciones que se realicen. Si usted está de acuerdo, las muestras que se tomen de su hijo/a o dependiente serán conservadas para futuros análisis. Finalmente, le comunicamos que el Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito podrá tener acceso a los datos obtenidos en caso de que surgieran problemas en cuanto a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

El niño/a tiene derecho a participar de forma voluntaria en el proyecto. Si decide que su hijo/a o dependiente no sea incluido en el estudio sólo debe comunicárselo al investigador principal o a la persona que le explique este documento. En caso de que quiera interrumpir la participación del escolar puede hacerlo en cualquier momento y dicha acción no será penalizada ni perderá ningún derecho por ello.

Si tiene alguna duda, puede contactar a la investigadora principal del proyecto, Dra. Marcela Guerendiain, en la Sala de Investigadores, localizada en el edificio del Centro de Tecnología Educativa (CTE), del Campus Norte, de la Universidad Nacional de Chimborazo (Avda. Antonio José de Sucre, Km 1 ½ vía a Guano), o a través del correo electrónico [mguerendiain@unach.edu.ec](mailto:mguerendiain@unach.edu.ec).

Al leer y/o escuchar este consentimiento, comprendo la participación de mi hijo/a o dependiente en este estudio. Me han explicado y he entendido los riesgos y beneficios de su participación, y todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Por tanto, acepto voluntariamente que mi hijo/a o dependiente \_\_\_\_\_, de edad \_\_\_\_\_ años y del grado \_\_\_\_\_ y paralelo \_\_\_\_\_, participe en el mencionado proyecto de investigación.

Fecha		Nº Cédula de identidad
	Firma	
NOMBRE DE MADRE, PADRE O TUTOR		
Firma	Firma	
		NOMBRE DEL TESTIGO
NOMBRE DEL INVESTIGADOR		

**Anexo 14:** Codificación de tubos para extracción de muestra sanguínea.



**Anexo 15:** Recolección de muestras de heces a escolares de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.



**Anexo 16:** Recolección de muestras de heces a escolares de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.



**Anexo 17:** Recolección de muestras de heces a escolares de la Unidad Educativa Simón Rodríguez de Licán.



**Anexo 18:** Análisis de muestras de heces.



**Anexo 19:** Análisis de muestras de heces.



**Anexo 20:** Análisis de muestras de heces.



**Anexo 21:** Muestras para análisis de biometría hemática.



**Anexo 22:** Análisis de muestras en equipo automatizado.



**Anexo 23:** Análisis de muestras en equipo automatizado.



## Anexo 24: Equipo Humacount 2.5 release hematology Analyzer



## Anexo 25: Inserto Humatex CRP.

### HUMATEX CRP

Prueba rápida de aglutinación en látex, para la determinación cualitativa y semicuantitativa de la proteína C-reactiva en suero no diluido (ND)

Presentación del estuche		Estuche completo
<b>REF</b>	40042	40 pruebas
	40040	100 pruebas
	40043	100 pruebas
	40037	100 ml

Reactivo de látex PCR Estuche completo

#### Método

La prueba HUMATEX CRP se basa en la reacción inmunológica entre la proteína C reactiva (PCR) de la muestra del paciente o suero control y el correspondiente anticuerpo anti-PCR humano, que recubre las partículas de látex. Una reacción positiva es indicada por una marcada y visible aglutinación de las partículas de látex en el área de la lámina.

#### Contenidos

<b>REF</b>	40	Reactivo de Látex PCR (tapa blanca)	
	o	Suspensión de color azul con partículas látex polidisperso recubiertas con anticuerpos monoespecíficos anti-humano PCR (cobre)	1,0 %
<b>REF</b>	1,0 ml	Suero Control Positivo (tapa roja)	
		Control listo para usar, contiene suficiente concentración de PCR humana para producir una marcada aglutinación.	
<b>REF</b>	1,0 ml	Suero Control Negativo (tapa verde)	
		Control listo para usar, no reacciona con <b>REF</b>	
<b>REF</b>	1	Lámina con 6 áreas	

<b>REF</b>	40037:		
<b>REF</b>	100 ml	Buffer Glicina-NaCl	pH 8,2 ± 0,2
		Glicina	100 mmol/l
		NaCl	1 g/l

**REF**, **REF**, **REF** y **REF** contienen de ácido de sodio 0,065%.

#### Estabilidad

**REF**, **REF** y **REF** son estables hasta su fecha de caducidad cuando se almacenan a 2...8°C.

#### No congelarlo!

#### Muestras

Suero:	Estabilidad	hasta 24 horas a 2...8°C
		hasta 4 semanas a -20°C

#### Esquema de pipeteo

##### A. Determinación cualitativa (prueba de tinte)

<b>REF</b> , <b>REF</b> , <b>REF</b> y muestras de suero a temperatura ambiente. Mezclar suavemente antes de usarlo, para lograr una completa homogenización de las partículas.	
Pipetear ó dejar caer las gotas en las áreas de la placa:	
Suero muestra	40 µl
<b>REF</b> tapa roja	1 gota
<b>REF</b> tapa verde	1 gota
<b>REF</b> tapa blanca, a muestras y controles	1 gota a cada
Mezclar con diferentes pabillos y extender el fluido sobre toda la superficie de cada una de las áreas.	
Inclinar la placa de vidrio hacia adelante por 2 minutos de tal forma que la mezcla rote lentamente dentro de las áreas de la lámina ó poner en un rotador automático a 100 r.p.m.	
Al finalizar los 2 minutos observar el resultado bajo luz artificial.	

(1 gota = 40µl)

#### Interpretación de resultados

La aglutinación indica un contenido de PCR de más de 6 mg/l en la muestra sin diluir. Los sueros con resultados positivos en la prueba de tinte, deben analizarse de nuevo con la prueba de titulación (ver parte B).

#### B. Prueba semi-cuantitativa

Diluir las muestras con **REF** (**REF** 40037):

Dilución	PCR (mg/l en muestras no diluidas)
1 + 1 (1 : 2)	12
1 + 3 (1 : 4)	24
1 + 7 (1 : 8)	48
1 + 15 (1 : 16)	96
1 + 31 (1 : 32)	192

Proceder como en la prueba cualitativa (ver parte A).

#### Interpretación de resultados

Leer el título en la última dilución que presente una aglutinación visible. Multiplicar el título por el factor de conversión 5 (ver sensibilidad) y reportar el resultado en mg/l.

Ej: Título 1 : 16 → concentración de PCR: 16 x 6 (mg/l) = 96 (mg/l).

#### Sensibilidad

Usando una preparación estándar que tiene correlación con el material de referencia CRM 470, la prueba HUMATEX CRP ha sido ajustada para detectar concentraciones de PCR en muestra de suero no diluido equivalente a 6 mg/l ó más.

#### Control de calidad

**REF** y **REF** se deben analizar en cada serie y los resultados se deben comparar con las muestras para distinguir posibles granulaciones de una aglutinación.

**REF** debe mostrar una aglutinación clara dentro de los 2 minutos.

**REF** debe mostrar una suspensión leve sin aglutinación visible después de los 2 minutos.

#### Valor diagnóstico

La prueba PCR es un indicador sensible para los procesos inflamatorios, por ejemplo, la fiebre reumática y para la fase aguda de la artritis reumatoide.

La determinación del nivel de PCR puede usarse en el control de la terapia.

#### Características de la ejecución

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via

[www.human.de/data/gb/en/crp.pdf](http://www.human.de/data/gb/en/crp.pdf) ó

[www.human-de.com/data/gb/en/crp.pdf](http://www.human-de.com/data/gb/en/crp.pdf)

#### Notas

- Los sueros contaminados y fuertemente lipémicos son causa de reacciones no específicas. Por lo tanto no deben ser analizados.
- Un tiempo de reacción mejor de 2 minutos puede dar resultados falsos positivos debido a la desecación.
- Realizar el pipeteo teniendo el gotero en forma vertical.
- Como en todos los métodos de diagnóstico, el diagnóstico final no debe basarse exclusivamente en el resultado de una sola prueba, sino que debe estar fundamentado en la correlación de más de un resultado junto a otros hallazgos clínicos.
- Todos los reactivos contienen ácido de sodio. No ingerirlo. Evitar el contacto con la piel ó las membranas mucosas.
- REF** ha sido probada para HbAg y anticuerpos de VIH y VHC y se encontró que es no-reactiva. Sin embargo, a pesar de estos resultados negativos, deben tratarse como material potencialmente infeccioso.

#### Literatura

- Singer, J. M. et al., Amer. J. Clin. Path. 28, 611 (1957)
- Nilsson, L. A., Acta Path. Microbiol. Scand. 73, 129 (1968)
- Scheiffarth, F. et al., Blut 20, 296 (1970)

LI-CRP  
INF-400/001 E  
04-2005-10



**human**

Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostik mbH  
Mü-Panitz-Ring 21 - D-65225 Wiesbaden - Germany  
Telefon: +49 6722 9980 0 - Telefax: +49 6722 9980 130 - eMail: human@human.de

## Anexo 26: Tabulaciones de datos de biometría hemática, heces y proteína c reactiva.

BASE DE DATOS PARA ESTADÍSTICAS - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 11 Fuente Alineación Número Formato condicional Estilos Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formatos Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar y filtrar y seleccionar y filtrar y seleccionar y filtrar

Q136

ESCUOLA SIMON RODRIGUEZ DE LA PARROQUIA LICAN

RESULTADOS DE BIOMETRÍA HEMÁTICA Y PCR

CÓD	NOMBRE COMPLETO	NUMERO DE CEDULA	GÉNERO	CURSO	PARALELO	C.G. ROJOS	C.G. BLANCOS	HTO	HEMOGLOBIN	LINFOCITOS	MONOCITOS	GRANULOCITS	PCR	PARASITOS
1	BENITEZ CANGO LILIBET RAFAELA	0606453132	1	6	B	4.950.000/mm <sup>3</sup>	8.890/mm <sup>3</sup>	43,60%	14,7 g/dl	48,40%	3,60%	48,00%	NEGATIVO	1
2	COELLO VELARDE SHIRLEY KIMBERLY	0606193613	1	6	B	5.160.000/mm <sup>3</sup>	8.380/mm <sup>3</sup>	40,30%	13,0 g/dl	41,90%	4,50%	53,70%	NEGATIVO	1
3	GRANIZO RAMIREZ GABRIELA MARCELA	0650278524	1	6	B	4.940.000/mm <sup>3</sup>	5.510/mm <sup>3</sup>	45,50%	14,8 g/dl	41,40%	3,20%	55,40%	NEGATIVO	1
4	GUALANCAÑAY GUACHAMIN JHON ALEXIS	1729116994	2	6	B	4.510.000/mm <sup>3</sup>	8.330/mm <sup>3</sup>	37,20%	12,6 g/dl	18,10%	4,90%	76,90%	NEGATIVO	1
5	OBREGON GUAMAN ABIGAIL ESTEFANIA	0605979442	1	6	B	5.780.000/mm <sup>3</sup>	7.480/mm <sup>3</sup>	48,60%	15,6 g/dl	44,50%	4,60%	50,60%	NEGATIVO	0
6	OROZCO SUCUMI BELEN CAROLINA	0605651314	1	6	B	5.480.000/mm <sup>3</sup>	7.660/mm <sup>3</sup>	48,80%	16,5 g/dl	53,00%	6,50%	40,50%	NEGATIVO	0
7	PACA PAREDES MARIUKI ANABEL	1753388469	1	6	B	5.090.000/mm <sup>3</sup>	10.800/mm <sup>3</sup>	40,90%	13,7 g/dl	39,20%	3,90%	56,90%	NEGATIVO	1
8	PATAJALO PUCHA JOSELYN ALEXANDRA	0605783653	1	6	B	5.580.000/mm <sup>3</sup>	8.620/mm <sup>3</sup>	43,50%	13,7 g/dl	29,20%	3,50%	67,40%	NEGATIVO	1
9	PEREZ PEREZ JORDI JOEL	0606077139	2	6	B	4.990.000/mm <sup>3</sup>	7.960/mm <sup>3</sup>	41,20%	13,6 g/dl	41,30%	4,90%	53,80%	NEGATIVO	1
10	QUINGUE MARCATOMA JHENNYFER CELINA	0606176097	1	6	B	5.450.000/mm <sup>3</sup>	8.510/mm <sup>3</sup>	44,20%	14,6 g/dl	33,20%	5,40%	61,40%	NEGATIVO	1
11	ROLDAN CARGUACHI JOHANN ARIEL	0606237600	2	6	B	4.970.000/mm <sup>3</sup>	4.940/mm <sup>3</sup>	43,90%	14,8 g/dl	51,70%	5,90%	42,40%	NEGATIVO	0
12	TENE PALTAN BLANCA CECILIA	0605644673	1	6	B	5.450.000/mm <sup>3</sup>	7.190/mm <sup>3</sup>	44,70%	14,6 g/dl	44,50%	3,90%	51,20%	NEGATIVO	1
13	UZHCA VIÑAN MARIA BELEN	0650263122	1	6	B	5.200.000/mm <sup>3</sup>	7.310/mm <sup>3</sup>	44,40%	14,4 g/dl	46,10%	4,10%	49,80%	NEGATIVO	1
14	VILLA SOLDADO JESSICA NATHALY	0606171841	1	6	B	5.380.000/mm <sup>3</sup>	5.980/mm <sup>3</sup>	44,20%	15,0 g/dl	48,30%	5,40%	46,30%	NEGATIVO	1
15	VIMOS SINAILIN JONATHAN PAUL	1752112886	2	6	B	4.920.000/mm <sup>3</sup>	7.760/mm <sup>3</sup>	41,10%	14,2 g/dl	32,50%	3,80%	63,70%	NEGATIVO	1
16	YAGUACHI PALTAN SANDRA VICENTA	0650489115	1	6	B	5.000.000/mm <sup>3</sup>	8.210/mm <sup>3</sup>	44,40%	14,7 g/dl	41,20%	4,60%	54,20%	NEGATIVO	1
17	YAMBA YAMBA ADRIANA VERENIZ	0606036192	1	6	B	4.930.000/mm <sup>3</sup>	4.900/mm <sup>3</sup>	43,30%	14,2 g/dl	29,50%	3,30%	67,30%	NEGATIVO	1
18	YUQUILEMA AUCANZHALA ALEX ALBERTO	0650059678	2	6	B	5.440.000/mm <sup>3</sup>	11.500/mm <sup>3</sup>	44,10%	14,6 g/dl	32,20%	4,50%	63,30%	NEGATIVO	1
19	ANDILEMA TENEMAZA CRISTOPHER ABRAHAM	0606198216	2	6	A	5.310.000/mm <sup>3</sup>	6.390/mm <sup>3</sup>	43,3%	14,5 g/dl	38,8%	5,3%	55,9%	NEGATIVO	1
20	ARANA BARRAGAN GALO JOSUE	0650218050	2	6	A	4.810.000/mm <sup>3</sup>	6.180/mm <sup>3</sup>	41,2%	13,9 g/dl	39,8%	6,5%	53,7%	NEGATIVO	0
21	BEJARANO BEJARANO GLADYS PATRICIA	0605764885	1	6	A	4.720.000/mm <sup>3</sup>	7.880/mm <sup>3</sup>	45,2%	15,3 g/dl	46,2%	4,8%	49,0%	NEGATIVO	1
22	BERRONES SINCHE BOLIVIA JAZMIN	0202505087	1	6	A	5.650.000/mm <sup>3</sup>	3.780/mm <sup>3</sup>	45,8%	14,8 g/dl	32,9%	3,9%	63,2%	NEGATIVO	1
23	BUENAÑO CEPEDA MARCO VINICIO	0650132459	2	6	A	5.750.000/mm <sup>3</sup>	5.250/mm <sup>3</sup>	48,4%	16,1 g/dl	44,0%	3,5%	52,6%	NEGATIVO	1
24	CAIZA YUMBO MARIA ANGELICA	0650298128	1	6	A	4.850.000/mm <sup>3</sup>	8.530/mm <sup>3</sup>	42,1%	14,4 g/dl	47,1%	3,5%	49,4%	NEGATIVO	1
25	CANDO BONILLA JOEL NICOLAS	0605711753	2	6	A	4.930.000/mm <sup>3</sup>	5.890/mm <sup>3</sup>	40,3%	13,5 g/dl	36,3%	3,4%	6,3%	NEGATIVO	1

Hoja1

LISTO

COPROS DE NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 10 Fuente Alineación Combinar y centrar Número Formato condicional Estilos Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formatos Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar y filtrar y seleccionar y filtrar

AE14

NIÑOS DE 8-12 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVO SIMON RODRIGUEZ DE LICAN

RESULTADOS HECES FECALES

CÓD	NOMBRE COMPLETO	GÉNERO	EDAD	CURSO	PARALELO	Color	aspecto	consiste	E.coli	hist	giard	emb	chil.m	endo	Hym	Asca	Tricor	retart	blasto	trof G	trof cc	Hong	frest	almic	modc	grasas	parasitos
1	BENITEZ CANGO LILIBET RAFAELA	1	10	6	B	4	2	1	2																		1
2	COELLO VELARDE SHIRLEY KIMBERLY	1	10	6	B	4	1	1	2	1			1	2	1												1
3	GRANIZO RAMIREZ GABRIELA MARCELA	1	10	6	B	1	1	1	1																		1
4	GUALANCAÑAY GUACHAMIN JOHN ALEXIS	2	10	6	B	1	1	1	1	1			1		1												1
5	OBREGON GUAMAN ABIGAIL ESTEFANIA	1	10	6	B	3	1	1																			0
6	OROZCO SUCUMI BELEN CAROLINA	1	10	6	B	1	1	1																			0
7	PACA PAREDES MARIUKI ANABEL	1	10	6	B	1	1	1																			1
8	PATAJALO PUCHA JOSELYN ALEXANDRA	1	10	6	B	1	1	1	1	1			1	1													1
9	PEREZ PEREZ JORDI JOEL	2	11	6	B	1	1	1	3	1																	1
10	QUINGUE MARCATOMA JHENNYFER CELINA	1	10	6	B	1	1	1	1				1	2													1
11	ROLDAN CARGUACHI JOHANN ARIEL	2	10	6	B	1	1	1																			0
12	TENE PALTAN BLANCA CECILIA	1	11	6	B	1	1	1	1	1	3																1
13	UZHCA VIÑAN MARIA BELEN	1	11	6	B	2	2	1					1		1												1
14	VILLA SOLDADO JESSICA NATHALY	1	10	6	B	2	2	1	1	1																	1
15	VIMOS SINAILIN JONATHAN PAUL	2	11	6	B	3	1	3	1																		1
16	YAGUACHI PALTAN SANDRA VICENTA	1	12	6	B	1	1	2	2	1																	1
17	YAMBA MERC ELSA ELIZABETH	1	10	6	B	1	2	1																			0
18	YUQUILEMA AUCANZHALA ALEX ALBERTO	2	10	6	B	1	2	2	1																		1
19	ANDILEMA TENEMAZA CRISTOPHER ABRAHAM	2	10	6	A	2	1	1	2																		1
20	ARANA BARRAGAN GALO JOSUE	2	10	6	A	2	2	4																			0
21	BEJARANO BEJARANO GLADYS PATRICIA	1	12	6	A	1	1	1																			1
22	BERRONES SINCHE BOLIVIA JAZMIN	1	12	6	A	1	1	1	3	1																	1
23	BUENAÑO CEPEDA MARCO VINICIO	2	11	6	A	2	1	1	1																		1
24	CAIZA YUMBO MARIA ANGELICA	1	11	6	A	2	2	1	1																		1
25	CANDO BONILLA JOEL NICOLAS	2	10	6	A	2	1	1	2	1																	1
26	CANDO CANDO BRIGETT NAVELY	1	10	6	A	4	1	3																			1
27	CANDO CANDO ROBERT ESTIVEN	2	10	6	A	2	2	1																			0
28	CAPITO GUIZHCA ROSA NATALY	1	10	6	A	1	1	1																			1

Hoja1

LISTO