



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**Efectos de la Parasitosis Intestinal sobre la Respuesta Inmunológica:
Alteraciones Celulares en Estudiantes**

**ORDÓÑEZ VARGAS ABRAHAM BERNABETH
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**GARCIA GARCES DANIELA YAMILETTE
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**Efectos de la Parasitosis Intestinal sobre la Respuesta
Inmunológica: Alteraciones Celulares en Estudiantes**

**ORDÓÑEZ VARGAS ABRAHAM BERNABETH
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**GARCIA GARCES DANIELA YAMILETTE
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

**MACHALA
2024**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

**Efectos de la Parasitosis Intestinal sobre la Respuesta
Inmunológica: Alteraciones Celulares en Estudiantes**

**ORDÓÑEZ VARGAS ABRAHAM BERNABETH
BIOQUIMICO FARMACEUTICO**

**GARCIA GARCES DANIELA YAMILETTE
BIOQUIMICA FARMACEUTICA**

LAM VIVANCO ADRIANA MERCEDES

**MACHALA
2024**

Efectos de la parasitosis intestinal sobre la respuesta inmunológica: alteraciones celulares en estudiantes

4%
Textos sospechosos

3% Similitudes < 1% similitudes entre comillas 0% entre las fuentes mencionadas 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Daniela García y Abraham Ordoñez.docx	Depositante: Lam Vivanco Adriana Mercedes	Número de palabras: 8983
ID del documento: 6648f07397f46b594dac54c240d58c3cc9574516	Fecha de depósito: 10/2/2025	Número de caracteres: 58.850
Tamaño del documento original: 1,41 MB	Tipo de carga: interface	
Autores: Daniela Yamilette García Garces, Abraham Bernabeth Ordóñez Vargas	fecha de fin de análisis: 10/2/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	doi.org Eosinofilia y parasitosis https://doi.org/10.4067/s0370-41061999000500013 5 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (78 palabras)
2	repositorio.unj.edu.pe http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/414/5/Oblitas_BAS_Tarrillo_CKS.pdf 2 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (69 palabras)
3	dspace.unl.edu.ec Helmintiasis intestinal y su relación con la eosinofilia en morado... http://dspace.unl.edu.ec/bitstream/123456789/13664/1/TESIS DIANA MUÑOZ.pdf 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (42 palabras)
4	dialnet.unirioja.es https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7715331.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
5	biobook.es Células que participan en la respuesta inmune: una visión general - Tod... https://biobook.es/celulas-que-participan-en-la-respuesta-inmune/ 5 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	revgastrohnap.univalle.edu.co https://revgastrohnap.univalle.edu.co/a13v15n1/a13v15n1art6.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	www.redalyc.org Parasitosis intestinal en los niños de 0 a 3 años de los centros inf... https://www.redalyc.org/journal/5732/573263327008/html/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
3	PROYECTO SOLO TEXTO.docx PROYECTO SOLO TEXTO #a08d13 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
4	localhost Las prácticas pre-profesionales en el dominio de las competencias labora... http://localhost:8080/xmlui/bitstream/redug/3431/3/CHIRIBOGA, DIEGO 1412.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (16 palabras)
5	es.lamdbageeks.com Más de 9 ejemplos de endoparásitos: hechos detallados - https://es.lamdbageeks.com/examples-of-endoparasites/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, ORDÓÑEZ VARGAS ABRAHAM BERNABETH y GARCIA GARCES DANIELA YAMILETTE, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Efectos de la Parasitosis Intestinal sobre la Respuesta Inmunológica: Alteraciones Celulares en Estudiantes, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

ORDÓÑEZ VARGAS ABRAHAM BERNABETH

0751008723

GARCIA GARCES DANIELA YAMILETTE

0750906877

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado, en primer lugar, a Dios, quien me ha dado la fortaleza, la salud y la sabiduría para alcanzar cada uno de mis objetivos. En los momentos de angustia, Él ha sido mi guía y mi refugio, sosteniéndome con su amor infinito.

A mis padres, Priscila y Fabián, por su apoyo incondicional, por cada sacrificio, por creer en mí y darme todo para que hoy pueda cumplir esta meta. Ustedes han sido mi motor, mi fuerza, mi inspiración y mi mayor orgullo.

A mi familia, por estar siempre a mi lado, brindándome su amor, confianza y apoyo en cada paso de este camino.

A mi compañero de tesis, Abraham, quien ha sido un pilar fundamental en mi vida, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por impulsarme cada día a ser mejor persona y por caminar a mi lado en este proceso.

A mis tíos, Ángel y Daniel, quienes, sin saberlo, han sido un bálsamo para mi corazón. Su amor y su presencia han sido una fuente inagotable de fuerzas para seguir adelante.

A cada uno de ustedes, gracias por ser parte de este logro.

Daniela García Garces

A Dios, por ser mi refugio en cada paso, por darme la fuerza cuando sentí que no podía más y por iluminar mi camino incluso en los momentos más inciertos. Sin su amor y guía, este sueño no habría sido posible.

A mis padres, Byron Barahona y Grace Vargas, por ser mi mayor inspiración, por cada sacrificio silencioso, por cada palabra de aliento y por enseñarme que con esfuerzo y perseverancia los sueños se hacen realidad. Gracias por ser mi pilar, mi hogar y mi motor en la vida. A mis hermanos, Doménica Barahona y Emmanuel Barahona, por su compañía incondicional, por recordarme siempre quién soy y por ser mi refugio en los días difíciles.

A mis amigos, entre ellos Priscila Garcés, por compartir conmigo este viaje lleno de desafíos, por las risas que aligeraron la carga y por demostrarme que la verdadera amistad se forja en los momentos más difíciles.

Y en especial, a mi abuelita Luisa Bustamante, quien siempre vio en mí un potencial que a veces yo mismo no reconocía. Sus palabras de aliento, su amor incondicional y su fe en mí fueron la luz que me guio en los momentos de incertidumbre. Aunque físicamente no siempre estuvo a mi lado, su amor y enseñanzas viven en cada uno de mis logros.

A mi compañera de tesis, Daniela García, quien no solo ha sido mi aliada en este desafío, sino también mi apoyo inquebrantable. Gracias por cada desvelo compartido, por tu paciencia infinita, por alentarme cuando dudé y por hacer de este camino algo más llevadero y hermoso. Recorrerlo a tu lado lo hizo aún más especial.

A todos los que han sido parte de este viaje, mi más profundo agradecimiento. Esta tesis es más que un trabajo académico; es un reflejo del amor, la dedicación y el apoyo de cada uno de ustedes en mi vida.

Abraham Ordoñez Vargas

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expresamos nuestro más profundo agradecimiento a Dios, quien nos ha dado la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia para culminar esta etapa académica. Sin su guía y bendiciones, este logro no habría sido posible.

A nuestros padres y familias, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios, quienes con su esfuerzo y confianza han sido nuestro mayor impulso en este camino. Gracias por alentarnos en cada paso y por ser nuestro pilar en los momentos de mayor desafío.

A nuestros amigos y compañeros de la Universidad, con quienes compartimos innumerables horas de estudio, aprendizajes, desafíos y también alegrías. Su apoyo y amistad hicieron que este recorrido fuera más llevadero y enriquecedor.

A nuestra tutora, Adriana Lam y la docente Mercedes Campo, por su paciencia, orientación y valiosas enseñanzas a lo largo del desarrollo de esta tesis. Su dedicación y conocimientos han sido fundamentales para la realización de este trabajo, y estamos profundamente agradecidos por su compromiso y guía.

Finalmente, agradecemos a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de esta investigación. Este logro no es solo nuestro, sino también de quienes nos acompañaron y apoyaron en cada etapa del proceso.

RESUMEN

Las parasitosis intestinales representan un importante problema de salud pública, especialmente en regiones con climas tropicales y deficiencias en saneamiento. En Ecuador, estas infecciones afectan hasta al 80% de la población rural y al 40% en zonas urbanas marginales. La relación entre la parasitosis intestinal y la eosinofilia sigue siendo un tema de interés, ya que los eosinófilos juegan un papel clave en la respuesta inmunitaria ante infecciones por helmintos. Este estudio tuvo un enfoque descriptivo, correlacional y transversal, aplicando un método cuantitativo y cualitativo. Se incluyeron 54 estudiantes de primer semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado. Se recolectaron muestras de heces para análisis coproparasitológico y muestras sanguíneas para recuento de eosinófilos mediante un equipo HumaCount 30Ts. Además, se aplicaron cuestionarios para evaluar factores demográficos, económicos, higiénicos y médicos. Los datos fueron analizados con el software JAMOV 2.5.6, aplicando la prueba de Chi-cuadrado con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. El 22.2% de los estudiantes provenía de zonas rurales y el 77.8% de áreas urbanas. La prevalencia global de parasitosis intestinal fue del 16.7%, identificándose *Entamoeba dispar* (66.7%) y *Ascaris lumbricoides* (33.3%) como los parásitos más frecuentes. En cuanto a los niveles de eosinófilos, el 76.5% de los estudiantes parasitados presentó valores normales, mientras que el 23.5% mostró niveles bajos. No se observaron casos de eosinofilia, lo que sugiere que en esta muestra los parásitos no desencadenaron una fuerte respuesta inmunitaria eosinofílica. Se encontró que un 35% de los estudiantes no tenía acceso regular a servicios de salud, y un 22% carecía de agua potable, factores que pueden influir en la persistencia de la parasitosis. Además, el 60% de los estudiantes con parasitosis indicó haber recurrido a la automedicación como estrategia de tratamiento. En relación con el rendimiento académico, se observó que el 70.6% de los estudiantes con niveles normales de leucocitos tuvo un rendimiento bajo. Sin embargo, los valores de p obtenidos en la prueba de Chi-cuadrado no mostraron significancia estadística ($p > 0.05$), lo que indica que no existe una relación clara entre las alteraciones inmunológicas y el desempeño académico. No se encontró una correlación significativa entre la eosinofilia y la presencia de parásitos intestinales en la población estudiada. A pesar de la baja prevalencia de parasitosis, se identificó que factores como el acceso limitado a servicios de salud y agua potable pueden contribuir a su persistencia. Se recomienda fortalecer la educación en salud, mejorar el acceso a servicios médicos y fomentar hábitos de higiene adecuados para reducir la incidencia de parasitosis intestinales en poblaciones vulnerables.

Palabras clave: Parasitosis intestinal, eosinofilia, sistema inmunológico, helmintos, protozoarios, alteraciones celulares.

ABSTRACT

Intestinal parasitoses represent a significant public health problem, particularly in regions with tropical climates and inadequate sanitation. In Ecuador, these infections affect up to 80% of the rural population and 40% of those in marginal urban areas. The relationship between intestinal parasitosis and eosinophilia remains a subject of interest, as eosinophils play a key role in the immune response to helminth infections. This study employed a descriptive, correlational, and cross-sectional approach, utilizing both quantitative and qualitative methods. A total of 54 first-semester students from the Biochemistry and Pharmacy program at the Technical University of Machala were selected through stratified random sampling. Stool samples were collected for coproparasitological analysis, and blood samples were analyzed for eosinophil counts using a HumaCount 30Ts device. Additionally, questionnaires were administered to assess demographic, economic, hygienic, and medical factors. Data were analyzed using JAMOV 2.5.6 software, applying the Chi-square test with a significance level of $\alpha = 0.05$. Results showed that 22.2% of the students came from rural areas and 77.8% from urban areas. The overall prevalence of intestinal parasitosis was 16.7%, with *Entamoeba dispar* (66.7%) and *Ascaris lumbricoides* (33.3%) being the most frequently identified parasites. Regarding eosinophil levels, 76.5% of parasitized students had normal values, while 23.5% showed low levels. No cases of eosinophilia were observed, suggesting that in this sample, parasites did not trigger a strong eosinophilic immune response. Additionally, 35% of the students lacked regular access to healthcare services, and 22% did not have access to potable water, both factors that may contribute to the persistence of parasitosis. Furthermore, 60% of parasitized students reported self-medicating as a treatment strategy. In terms of academic performance, 70.6% of students with normal leukocyte levels exhibited low performance. However, Chi-square test results did not indicate statistical significance ($p > 0.05$), suggesting no clear relationship between immunological alterations and academic performance. No significant correlation was found between eosinophilia and the presence of intestinal parasites in the studied population. Despite the low prevalence of parasitosis, limited access to healthcare and potable water were identified as contributing factors to its persistence. Strengthening health education, improving access to medical services, and promoting proper hygiene practices are recommended to reduce the incidence of intestinal parasitosis in vulnerable populations.

Keywords: Intestinal parasitosis, eosinophilia, immune system, helminths, protozoa, cellular alterations.

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
Objetivo General	3
Objetivo Especifico	3
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Generalidades	4
1.2 Parasitosis intestinal	4
1.3 Tipos de parásitos	5
1.3.1 <i>Cestodos</i>	5
1.3.2 <i>Nematodos</i>	6
1.4 Reacción inmunológica	7
1.4.1 <i>Presentación del antígeno</i>	8
1.4.2 <i>Mecanismos efectores de la inmunidad mediada por los linfocitos T</i>	9
1.4.3 <i>Reacciones mediadas por la IgE y los eosinófilos/mastocitos</i>	11
1.5 Métodos diagnósticos	12
1.5.1 <i>Examen coproparasitario</i>	12
1.5.2 <i>Examen en fresco</i>	12
2. METODOLOGÍA	13
2.1 Tipo de investigación	13
2.2 Variables de estudio	13
2.3 Sujetos y/o unidades de análisis	13
2.4 Métodos, técnicas y procedimientos	14
2.4.1 <i>Técnica de recolección de muestra sanguínea</i>	14
2.4.2 <i>Técnica de recolección de muestra de heces</i>	14
2.4.3 <i>Procedimientos e instrumentos de recolección de datos</i>	14
2.4.4 <i>Análisis de datos</i>	15
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
4. CONCLUSIONES	30
5. RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características principales de los cestodos	6
Tabla 2. Características principales de los nematodos	7
Tabla 3. Mecanismo efector de la inmunidad por linfocitos T	9
Tabla 4. Información general de la población estudiada	16
Tabla 5. Correlación entre presencia de parasitosis con aspectos económicos, hábitos higiénicos y aspectos médicos.	18
Tabla 6. Principales sintomatologías en los parasitados	19
Tabla 7. Tipos de parásitos encontrados	20
Tabla 8. Correlación entre presencia de parasitosis con presencia de eosinofilia	21
Tabla 9. Relación de los parasitados con las principales células del sistema inmune	26
Tabla 10. Correlación entre las principales células del sistema inmune con la calificación, <7(Bajo), 7-8(Normal), >8(Alto).	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Barreras del sistema inmunológico	8
Figura 2. Funciones de los linfocitos Th2	10
Figura 3. Muerte de los helmintos mediada por la inmunoglobulina E y el eosinófilo	11
Figura 4. Charla de medidas preventivas contra la parasitosis intestinal a los estudiantes de primero semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia.	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Consentimiento Informado	41
Anexo B. Encuesta dirigida a los estudiantes	42
Anexo C. Validación de encuesta por los especialistas	43
Anexo D. Folleto sobre medidas preventivas de la parasitosis, impartida a los alumnos de primer semestre de Bioquímica y Farmacia.	46

INTRODUCCION

Las parasitosis intestinales constituyen una preocupación importante para la salud pública a nivel global, afectando a millones de personas, especialmente en regiones con climas tropicales y subtropicales. Estas infecciones, causadas por protozoarios y helmintos, se adquieren principalmente a través del consumo de agua o alimentos contaminados con huevos, larvas o quistes de parásitos. Su prevalencia es particularmente alta en comunidades con deficientes condiciones sanitarias, infraestructura limitada y prácticas higiénicas inadecuadas (Barona et al., 2018; Cardona, 2017).

En América Latina, la incidencia de parasitosis supera el 50%, siendo significativamente mayor que en los países desarrollados, donde la cifra ronda el 30% (Ospina et al., 2012). En Ecuador, estas infecciones afectan hasta al 80% de la población rural y al 40% de las áreas urbanas marginales, lo que refleja el impacto de las condiciones socioeconómicas en la propagación de estos parásitos (Garzón et al., 2015). Además de los desafíos sociales, las complicaciones médicas asociadas a las parasitosis incluyen desnutrición, anemia, retrasos en el crecimiento y deterioro del desarrollo cognitivo, problemas que comprometen el bienestar y el futuro de las comunidades más vulnerables (Cuenca K. et al., 2021; Soriano et al., 2001).

El sistema inmunológico desempeña un papel crucial en la defensa contra estas infecciones. Los eosinófilos, células especializadas del sistema inmune, son clave en la respuesta frente a los helmintos. En presencia de antígenos parasitarios, la médula ósea incrementa la producción de eosinófilos, especialmente durante las fases invasoras de los parásitos. Si bien esta reacción es esencial para controlar la infección, una producción sostenida, conocida como eosinofilia, puede generar daños tisulares debido a la liberación de mediadores inflamatorios (Ortíz, 2016). Estudios como el realizado en Honduras por Espinoza et al. (1999) evidencian que los niveles de eosinofilia varían según la intensidad y la duración de la exposición a los helmintos, destacando la necesidad de investigar este fenómeno con mayor profundidad.

En este contexto, la relación entre las parasitosis intestinales y la eosinofilia plantea interrogantes sobre la interacción entre los parásitos y la respuesta inmune del hospedador. El análisis de esta interacción en estudiantes, una población vulnerable y con alta exposición a factores de riesgo, resulta fundamental. Comprender cómo se activa y regula la respuesta inmune frente a estas infecciones permitirá identificar patrones clínicos y epidemiológicos que contribuirán al desarrollo de medidas preventivas y estrategias terapéuticas más efectivas.

Este estudio se propone analizar dicha interacción a través de ensayos clínicos, enfocándose en la población estudiantil para generar datos relevantes que sirvan tanto al ámbito académico como al sector salud. Además, busca aportar información valiosa para diseñar intervenciones que mitiguen no solo la prevalencia de estas infecciones, sino también sus complicaciones a largo plazo. De esta manera, se contribuirá a mejorar la calidad de vida de los afectados y fortalecer las estrategias de salud pública orientadas a prevenir y tratar las parasitosis intestinales en contextos similares.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la interacción de la respuesta inmune frente a la parasitosis intestinal en estudiantes, mediante pruebas estandarizadas de laboratorio, sugiriendo medidas de prevención efectivas que garanticen la calidad de vida de la población.

Objetivos Específicos

- Correlacionar los niveles de eosinófilos con la presencia de parásitos intestinales en la población objeto de estudio.
- Identificar los factores sociodemográficos e higiénicos asociados a la parasitosis intestinal.
- Proponer acciones preventivas para minimizar la parasitosis y los daños consecuentes sobre la salud humana.
- Relacionar el nivel de rendimiento académico estudiantil en la asignatura de Biología Celular, con la presencia de parásitos y alteraciones celulares.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades

El parasitismo es una forma de interacción biológica en la cual un organismo (parásito) se aloja en otro organismo de distinta especie (huésped u hospedero) del cual obtiene su alimento. Este fenómeno abarca una amplia variedad de organismos, desde virus hasta artrópodos; sin embargo, tradicionalmente el término "parásito" se ha limitado a los organismos del reino animal. Desde una perspectiva biológica, se considera que un parásito está mejor adaptado a su huésped cuando causa el menor daño posible. Los parásitos menos adaptados son aquellos que provocan lesiones o incluso la muerte del huésped (Botero y Restrepo, 2019; Gutiérrez y Olalla, 2011).

Una distinción importante dentro del parasitismo es la diferencia entre infección y enfermedad parasitarias. La infección parasitaria ocurre cuando el huésped alberga parásitos que no le causan enfermedad, lo que lo convierte en un portador sano. Ejemplos de esto incluyen la presencia de amebas no patógenas como *Entamoeba coli* y las infecciones leves por tricocéfalos (*Trichuris trichiura*). En contraste, la enfermedad parasitaria se manifiesta cuando el huésped sufre alteraciones patológicas y síntomas debido a la acción de los parásitos (Botero y Restrepo, 2019; Gutiérrez y Olalla, 2011).

1.2. Parasitosis intestinal

La parasitosis intestinal es una infección que puede ser provocada por la ingestión de quistes de protozoos, huevos o larvas de gusanos, o por la penetración de larvas a través de la piel desde el suelo. También los parásitos pueden infectar el cuerpo a través del contacto con superficies contaminadas, aunque este tipo de infección es menos común aun representa un riesgo significativo. La invasión de parásitos en el cuerpo humano tiene efectos diversos dependiendo de las especies involucradas. Algunas son inofensivas, otras pueden causar daños significativos, produciendo lesiones, alterando funciones y provocando reacciones en el huésped, lo que se manifiesta en forma de enfermedades, algunas tan graves que pueden ser mortales (Barona et al., 2018; Gebrewahid et al., 2019; Ipanaque et al., 2018; Lucero et al., 2015).

Según estudios realizados, Ecuador cuenta con una numerosa población infantil susceptible a enfermedades parasitarias endémicas. El Ministerio de Salud Pública (2018) informó que estas patologías ocupan el segundo lugar entre las principales causas de morbilidad y están entre las diez primeras razones de consulta pediátrica. Investigaciones indican que las parasitosis intestinales afectan al 85.7% de esta población, una cifra alarmante que resalta la

influencia de factores climáticos, económicos y sociales en su prevalencia. La presencia de parásitos es más pronunciada en áreas rurales dispersas, donde el control y prevención son más difíciles (INEC, 2010; Vidal et al., 2020).

Entre los factores contribuyentes se encuentran la inadecuada disposición de agua potable, la presencia de roedores y vectores en el entorno residencial, el saneamiento ambiental insuficiente y la falta de servicios sanitarios básicos. Además, el bajo nivel socioeconómico y la falta de conocimientos sobre la transmisión y prevención de las enfermedades parasitarias agravan la situación. Este panorama se ve exacerbado por la deficiente planificación e implementación de programas eficientes de prevención y promoción de la salud por parte de las autoridades sanitarias (Gómez et al., 2017; Jiménez y Rivera, 2019).

1.3. Tipos de parásitos

Los parásitos se clasifican en dos grandes grupos, protozoarios y helmintos. Los protozoos son organismos unicelulares y heterótrofos. Se reproducen a través de la mitosis, aunque algunos también tienen reproducción sexual. Por lo general, son microscópicos y presentan una forma activa denominada trofozoíto o forma vegetativa. En muchos casos, esta forma activa puede convertirse en una forma resistente llamada quiste (Braseth et al., 2021; López y Muñoz, 2015).

Los helmintos son parásitos pluricelulares, se dividen principalmente en dos grandes grupos: los nematodos (gusanos redondos) y los platelmintos (gusanos planos). Los nematodos son conocidos por su forma cilíndrica y su capacidad para causar infecciones intestinales. Por otro lado, los platelmintos se subdividen en trematodos (duelas) y cestodos (tenias), ambos caracterizados por su cuerpo aplanado (Tinkitina et al., 2023).

Clasificación

1.3.1 Cestodos. Comúnmente conocidos como tenías, son gusanos planos y segmentados que parasitan el tracto digestivo de vertebrados. Carecen de un sistema digestivo propio y absorben nutrientes directamente a través de su tegumento. Los cestodos pueden causar enfermedades como la teniasis y la cisticercosis en humanos. Estos parásitos pueden alcanzar longitudes variables, desde pocos centímetros hasta varios metros, dependiendo de la especie (Botero y Restrepo, 2019; López y Muñoz, 2015; Ross F., 2024).

Tabla 1. Características principales de los cestodos más comunes

Parásito	Características morfológicas	Manifestaciones clínicas
<i>Hymenolepis nana</i>	Escólex con cuatro ventosas, rostelo retráctil y corona de ganchos. Estróbilo con hasta 200 proglótides. Huevos ovalados y transparentes con doble membrana y filamentos.	Mayormente asintomático. Pero algunos pacientes pueden experimentar: cefalea, dolor abdominal, anorexia, vómitos, pérdida de apetito, picazón anal, mareos.
<i>Taenia solium</i>	Adultos de hasta varios metros. Son planos y se observan como cintas blancas o amarillentas con un extremo delgado correspondiente al escólex (cabeza) con ganchos y cuatro ventosas para adherencia. Los proglótidos son segmentos que contienen órganos reproductivos.	Neurocisticercosis cuando larvas invaden el cerebro, causando convulsiones, cefaleas y posibles déficits neurológicos. Ingestión de larvas resulta en teniasis.

Nota: Los datos presentados en la tabla fueron recopilados de varios estudios (Al-Mekhlafi, 2020; Cerquín, 2021; Cuenca et al., 2023; Galan, 2015; Jawetz et al., 2015; López y Muñoz, 2015; Méndez y Uribe, 2005)

1.3.2 *Nematodos*. También conocidos como gusanos redondos, son organismos alargados y cilíndricos con simetría bilateral. Estos parásitos son comunes en humanos y animales y pueden causar diversas enfermedades. Su ciclo de vida incluye etapas de huevo, larva y adulto, y se destacan por su capacidad de sobrevivir en diversos ambientes, desde el suelo hasta el interior de sus hospedadores.

Tabla 2. Características principales de los nematodos

Parásito	Características morfológicas	Manifestaciones clínicas
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Las larvas filariforme son las formas infectivas, más largas, con alrededor de 600 µm de longitud y un esófago alargado y delgado.	Cutáneas: Dermatitis urticarial, petequias, edema. Gastrointestinales: Dolor abdominal, diarrea, malabsorción. Pulmonares: Tos, neumonitis
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Lombriz de hasta 35 cm de largo, cilíndrica, color rosado pálido. La hembra suele ser más grande que el macho. Presenta tres labios alrededor de la boca.	Síntomas leves a graves incluyendo dolor abdominal, distensión, obstrucción intestinal. Puede causar complicaciones respiratorias durante la migración larvaria.
<i>Trichuris trichiura</i>	Gusanos con cuerpo delgado en los extremos y más grueso en el centro. Aproximadamente 3-5 cm de largo. Se asemeja a un látigo.	Puede ser asintomático o causar tricuriasis severa con diarrea sanguinolenta, dolor abdominal, y en casos graves, prolapsos rectales.
<i>Necator americanus</i>	Gusanos pequeños, unos pocos centímetros de largo, con estructuras bucales distintivas para adherirse al intestino delgado.	Anemia por deficiencia de hierro debido a la pérdida de sangre en el sitio de adherencia. Dolor abdominal, diarrea y debilidad generalizada son comunes.
<i>Enterobius vermicularis</i>	Gusanos pequeños, blancos, delgados, de aproximadamente 1 cm de largo. El extremo posterior de las hembras es puntiagudo y más largo.	Oxiuriasis caracterizada por intenso prurito anal nocturno, irritabilidad, trastornos del sueño y a veces dolor abdominal.
<i>Ancylostoma duodenale</i>	Similar a <i>Necator</i> , pero con dos pares de dientes en la cápsula bucal, más visibles. Gusanos ligeramente más grandes que los de <i>Necator</i> .	Provoca anemia ferropénica severa, dolor abdominal, pérdida de apetito y diarrea crónica. Casos severos pueden llevar a desnutrición.

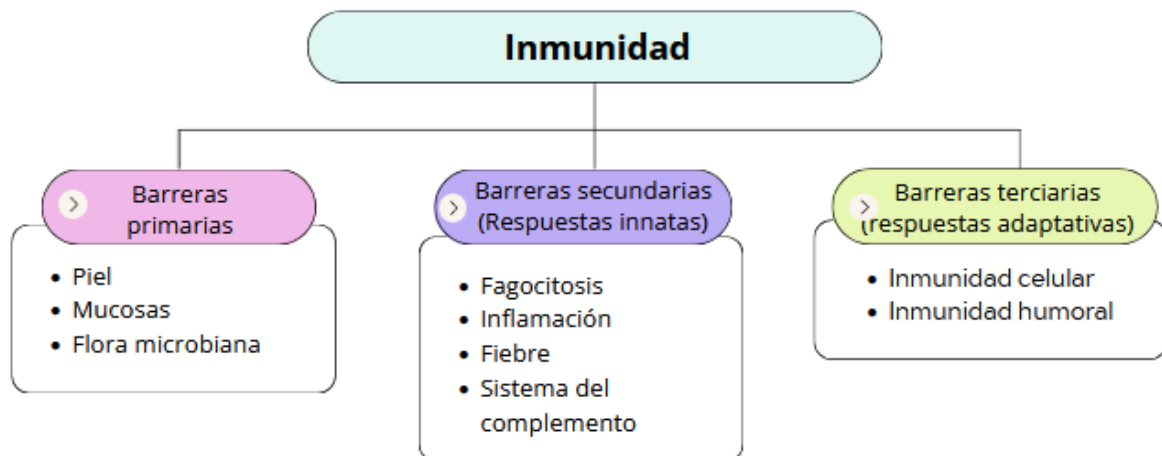
Nota: Los datos presentados en tabla fueron recopilados de varios estudios (Jacho et al., 2022; López y Muñoz, 2015; Martínez et al., 2015; Méndez y Uribe, 2005)

1.4 Reacción inmunológica

El sistema inmunológico constituye una red compleja y esencial que protege al organismo sitios. Esta defensa se realiza mediante un conjunto de estructuras y procesos biológicos que permiten la identificación y eliminación de agentes extraños y células anormales del cuerpo. Se compone de diversos órganos y tejidos distribuidos por todo el cuerpo. La médula ósea, por ejemplo, es responsable de la producción de células sanguíneas, incluyendo linfocitos, que son fundamentales en la respuesta inmunitaria. El timo es el sitio de maduración de los linfocitos T, mientras que el bazo y los ganglios linfáticos filtran la sangre y la linfa, respectivamente, eliminando patógenos y facilitando la acción de células inmunitarias. Además, estructuras como las amígdalas, los adenoides y las placas de Peyer en el intestino desempeñan roles específicos en la defensa contra patógenos inhalados, ingeridos o presentes en el tracto digestivo (Botero y Restrepo, 2019).

Este sistema se clasifica en dos categorías principales: la inmunidad innata y la inmunidad adaptativa. La inmunidad innata constituye la primera línea de defensa del organismo, proporcionando una respuesta rápida y general ante la presencia de patógenos. Comprende las barreras primarias y secundarias, que se caracteriza por la producción de sustancias químicas que inducen la inflamación y activan otras partes del sistema inmunológico. Por otro lado, la inmunidad adaptativa se activa por la exposición a agentes infecciosos previos y se distingue por su capacidad de recordar patógenos específicos, lo que confiere una respuesta más eficaz ante futuras exposiciones al mismo agente. Esta inmunidad se apoya en los linfocitos que compone la barrera terciaria y las células presentadoras de antígenos (APCs), los linfocitos se dividen en células B y células T. Las células B son responsables de la producción de anticuerpos, mientras que las células T pueden eliminar directamente las células infectadas o facilitar la activación de otras células inmunitarias (Ferafontov et al. 2023; Gorovits et al., 2023).

Figura 1. Barreras del sistema inmunológico



Fuente. Elaborado por autores.

Dentro de las células sanguíneas que destaca en la respuesta innata tenemos a los eosinófilos son un tipo de leucocitos (glóbulos blancos) presentes en la sangre y en los tejidos conectivos de ciertos vertebrados. Sus principales funciones incluyen la defensa contra parásitos helmintos, las respuestas alérgicas, la inflamación de tejidos y la inmunidad. Pertenecen al grupo de los leucocitos conocidos como granulocitos, junto con los basófilos y los neutrófilos, debido a que su citoplasma contiene numerosos gránulos que se tiñen de rojo con eosina debido a su contenido ácido. Normalmente, los eosinófilos constituyen del 2 al 5% de los leucocitos en la sangre, pero pueden abandonar el torrente sanguíneo y situarse en los tejidos conectivos de los órganos, donde su proporción aumenta significativamente. Se diagnostica eosinofilia cuando la proporción de eosinófilos en la fórmula leucocitaria excede el 5%. El aumento de eosinófilos puede ser una señal de que el cuerpo está respondiendo a una infección parasitaria, reacciones alérgicas, enfermedades autoinmunes, o puede estar asociado a ciertas condiciones malignas. En las infecciones parasitarias, estos glóbulos blancos ayudan a combatir a los invasores externos. En general, la eosinofilia es más notable y prolongada en parásitos que causan daño tisular, como los trematodos hepáticos, las filarias, la estrongiloidiasis y la larva migratoria visceral, en comparación con otros parásitos. (Cañas et al., 2016; Carbajal et al., 2022; Chen B et al., 2023).

1.4.1 *Presentación del antígeno.* Un antígeno es cualquier sustancia que el sistema inmunitario reconoce como extraña y que provoca una respuesta inmunitaria. Los parásitos, bacterias y virus están compuestos por una variedad de moléculas, cada una de las cuales puede actuar como un antígeno, induciendo una respuesta específica del sistema inmunitario. Existen dos tipos principales de linfocitos que participan en esta respuesta: los linfocitos B y los linfocitos T. Los linfocitos B secretan anticuerpos y son responsables de la inmunidad humoral, mientras que los linfocitos T se encargan de la inmunidad celular. Ambos tipos de linfocitos poseen receptores específicos para los antígenos, lo que les permite reconocer y reaccionar ante estos invasores. Cuando un linfocito B reconoce a su antígeno, se activa y se diferencia en una célula plasmática, que secreta anticuerpos específicos para neutralizar o eliminar al antígeno del organismo. Estos anticuerpos circulantes pueden detectarse en la sangre y suelen servir como indicadores de infección. Sin embargo, el proceso de reconocimiento y respuesta de los linfocitos T es más complejo, involucrando a las células presentadoras de antígenos (CPA) (Moreau y Chauvin, 2010).

Las CPAs, como los macrófagos, las células dendríticas y los linfocitos B, juegan un papel crucial en la presentación de antígenos. Estas células capturan al antígeno a través de la fagocitosis, internalizándolo en vesículas intracelulares donde es degradado en pequeños fragmentos péptidos mediante enzimas proteolíticas. Los péptidos resultantes se asocian con moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC), y existen dos clases principales de MHC: el MHC clase I y el MHC clase II. El MHC clase I presenta antígenos a los linfocitos T citotóxicos (CD8+) y se encuentra en todas las células nucleadas del cuerpo, mientras que el MHC clase II presenta antígenos a los linfocitos T ayudadores (CD4+) y se encuentra en células presentadoras de antígenos profesionales. La asociación de los péptidos con las moléculas MHC permite que estos complejos migren a la superficie de la CPA, donde pueden ser reconocidos por los linfocitos T específicos (Hendawy, 2018).

El receptor de células T (TCR) de los linfocitos T reconoce el complejo MHC-péptido en la superficie de la CPA, activando al linfocito T. Los linfocitos T ayudadores, al reconocer los complejos MHC clase II-péptido, se activan y promueven la respuesta inmunitaria adaptativa, que incluye la activación de linfocitos B para producir anticuerpos y la activación de otros linfocitos T. Los linfocitos T citotóxicos, por su parte, reconocen los complejos MHC clase I-péptido y se activan para destruir las células infectadas (Abbas et al., 2020; Hendawy, 2018; Moreau y Chauvin, 2010).

1.4.2 *Mecanismos efectores de la inmunidad mediada por los linfocitos T.* Algunos parásitos helmínticos inducen en el huésped una respuesta inmune específica que difiere de las respuestas celulares y humorales convencionales. Esta reacción es mediada por IgE, mastocitos y eosinófilos. Los helmintos son muy grandes para ser fagocitados, por lo cual requiere de otros mecanismos además de la activación del macrófago para su destrucción, estos presentan antígenos que activan preferencialmente a los linfocitos Th2, estos linfocitos promueven la destrucción mediada por la IgE, el mastocito y el eosinófilo de los parásitos. Los linfocitos Th2 secretan citocinas características como IL-4, IL-5 y IL-13, que actúan para erradicar la infección. La IL-4 producida por los linfocitos Th2 estimula la producción de anticuerpos IgE que cubren los helmintos, facilitando su eliminación. La IL-5 actúa sobre los eosinófilos, que usan sus receptores Fc para unirse a la IgE y, una vez activados, liberan el contenido de sus gránulos para destruir los parásitos. La interleucina IL-13 va a estimular la secreción de moco y el peristaltismo intestinal, lo que aumenta la expulsión de los parásitos de los intestinos (Abbas et al., 2020; Carbajal et al., 2022; Noemi, 1999; Pionnier et al., 2020).

Tabla 3. Mecanismo efector de la inmunidad por linfocitos T

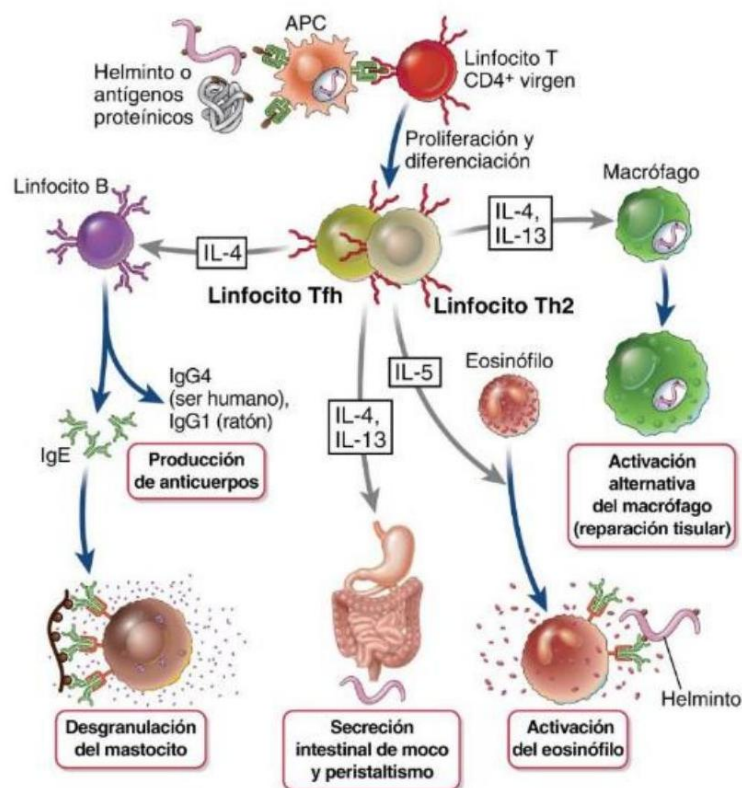
Linfocito T efector	Citocinas definidoras	Células diana	Reacciones inmunitarias	Defensa al anfitrión	Papel en la enfermedad
Th2	IL-4 IL-5 IL-13	Eosinófilos	Activación del eosinófilo y del mastocito; activación alternativa del macrófago	Helmintos	Alergia

Fuente: (Abbas y Pillai, 2020, p. 123)

En cuanto a su función, los eosinófilos tienden a destruir o dañar a los parásitos. Esto se ha observado mediante microscopía electrónica, donde eosinófilos adheridos a la superficie de larvas de *Schistosoma mansoni* liberan su contenido citoplasmático, dañando los tegumentos del parásito e impidiéndole sobrevivir. Un fenómeno similar ocurre con las larvas de *Trichinella spiralis*, aunque en este caso, los eosinófilos requieren la presencia de anticuerpos y complemento para ejercer su efecto parasiticida. Este efecto también se ha observado en *Onchocerca volvulus* y *Trypanosoma cruzi*. Entre los elementos implicados en este daño se encuentran la proteína básica mayor (PBM) y los radicales superóxidos, que actúan en presencia de C3, afectando a larvas de *Nippostrongylus* y *Schistosoma spp.* La importancia del eosinófilo en las infecciones parasitarias se ha evidenciado mediante el uso de suero

antieosinófilo, que prolonga y agrava las infecciones por *Fasciola hepatica*, *trichinella spiralis*, *Schistosoma mansoni* y *Dictyocaulus viviparus*. El eosinófilo, en presencia de IgE e IgG, daña localmente a los parásitos migrantes (Brouwer et al., 2019; Carbajal et al., 2022; López y Muñoz, 2015; Noemi, 1999).

Figura 2. Funciones de los linfocitos Th2



Fuente: (Abbas y Pillai, 2020, p. 128)

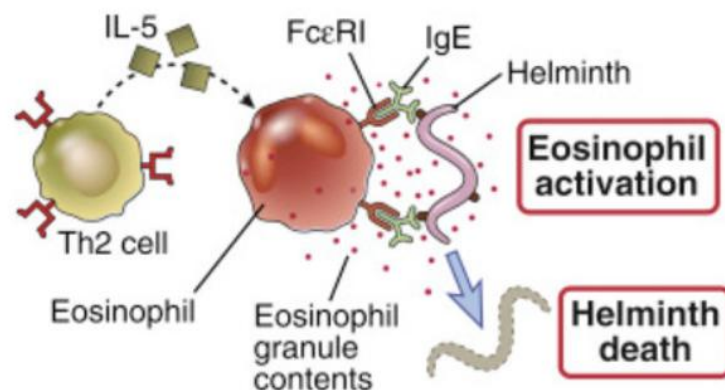
Estos anticuerpos se adhieren a los mastocitos, unas células que contienen gránulos ricos en histamina y otras sustancias químicas que son liberadas durante las reacciones alérgicas y contra infecciones parasitarias. Además, la producción de anticuerpos también puede ser facilitada por los linfocitos T foliculares ayudadores (Tfh). A diferencia de los linfocitos Th2 tradicionales, los Tfh se encuentran en los órganos linfáticos, como los ganglios linfáticos y el bazo, y generan citocinas Th2, colaborando en la activación de los linfocitos B y en la producción de anticuerpos. La IL-5, otra citocina producida por los linfocitos Th2, es fundamental para la activación y proliferación de los eosinófilos, lo que es crucial para la eliminación de helmintos (Abbas y Pillai, 2020).

De lo expuesto se deduce que los eosinófilos pueden dañar a los parásitos directa e indirectamente y disminuir los daños causados por su presencia al modular las reacciones de hipersensibilidad. Sin embargo, un aumento prolongado de eosinófilos y su degranulación

progresiva pueden causar daño tisular. Este daño se debe a la acción de la PBM, radicales superóxido, hidrolasas lisosomales y productos del ácido araquidónico, como leucotrienos y prostaglandinas, que dañan el epitelio respiratorio. Durante la fase invasora o migratoria de las helmintiasis, la eosinofilia es uniformemente elevada mientras persista la respuesta inflamatoria tisular. En la fase crónica de la infección, los niveles de eosinófilos pueden fluctuar y a veces persisten durante meses (Carbajal et al., 2022; Jawetz et al., 2011; Nutman, 2020).

1.4.3 Reacciones mediadas por la IgE y los eosinófilos/mastocitos. Los anticuerpos IgE desencadenan reacciones que implican a mastocitos y eosinófilos, proporcionando defensa contra parásitos helmintos y participando en enfermedades alérgicas. La respuesta inmunitaria humoral a los helmintos está dominada por anticuerpos IgE. Estos anticuerpos se unen a los helmintos y facilitan la adherencia de eosinófilos a través del receptor de alta afinidad para el Fc de la IgE, FcεRI, que se encuentra en eosinófilos y mastocitos. La unión del FcεRI a su ligando, junto con la interleucina 5 (IL-5) producida por linfocitos Th2 que responden a los helmintos, activa los eosinófilos, los cuales liberan el contenido de sus gránulos, incluyendo proteínas que pueden matar a los helmintos. Los anticuerpos IgE también se unen y activan mastocitos, provocando que secreten citocinas, incluidas quimiocinas, que atraen más leucocitos para destruir a los helmintos (Abbas y Pillai, 2020).

Figura 3. Muerte de los helmintos mediada por la inmunoglobulina E y el eosinófilo



Fuente: (Abbas y Pillai, 2020, p. 164)

El anticuerpo IgE se adhiere a los helmintos y luego recluta y activa a los eosinófilos a través del receptor FcεRI. Esta interacción provoca la desgranulación de los eosinófilos y la liberación de sustancias tóxicas que dañan a los parásitos. Además, la interleucina 5 (IL-5), liberada por los linfocitos Th2, potencia la capacidad de los eosinófilos para destruir los parásitos (Abbas y Pillai, 2020).

1.5 Métodos diagnósticos

El diagnóstico de la parasitosis intestinal se basa en el análisis de muestras fecales mediante diversas técnicas que permiten identificar parásitos en diferentes etapas de su ciclo de vida, como trofozoítos, quistes, larvas o huevos. El método más utilizado es el examen coproparasitario, debido a su accesibilidad, facilidad de aplicación y uso frecuente en evaluaciones rutinarias (Aquino Mariano et al., 2012).

1.5.1 Examen coproparasitario. Este análisis es un método estándar y seguro para evaluar la función intestinal y detectar la presencia de parásitos. Consiste en un examen macroscópico, donde se observan características como color, consistencia, olor y la posible presencia de sangre o moco, seguido de un análisis microscópico para identificar parásitos en la muestra (Alvarado Villavicencio et al., 2022; Hernández Bandera et al., 2020).

1.5.2 Examen en fresco. Este análisis utiliza solución salina al 0,9% y Lugol para mejorar la visualización de las características de los parásitos en las heces. La consistencia de la muestra influye en la identificación: en heces líquidas es más fácil observar trofozoítos o quistes, mientras que en muestras de consistencia normal se detectan larvas y quistes de helmintos y protozoos (Kaminsky, 2011).

- **Solución salina:** Permite identificar trofozoítos de protozoos, helmintos y elementos como eritrocitos y leucocitos.
- **Solución de Lugol:** Tiñe temporalmente quistes y trofozoítos de protozoos, resaltando estructuras internas y facilitando su identificación.

Para la identificación y recuento de las células sanguíneas y ver si existe alguna alteración se pueden realizar algunas técnicas, tales como:

- **Recuento leucocitario:** Consiste en la cuantificación del número de leucocitos presentes por unidad de volumen de muestra sanguínea, esto sirve para realizar un conteo de manera general y diferencial (López y Muñoz, 2015; Rodak, 2010).
- **Frotis sanguíneo:** Es un procedimiento diagnóstico que examina el tamaño, la forma y el número de células presentes en una muestra sanguínea (López y Muñoz, 2015; Rodak, 2010).
- **Tinciones:** La tinción de Wright y Wright-Giemsa, son técnicas policromáticas, son usadas para visualizar células hemáticas en frotis sanguíneo (López y Muñoz, 2015; Rodak, 2010).

2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Este estudio fue descriptivo, correlacional y transversal, llevado a cabo mediante un enfoque cuantitativo y cualitativo. Se buscó identificar la relación entre los niveles de eosinófilos y la presencia de parásitos intestinales en los estudiantes de primer semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia, sin manipular las variables y analizando el fenómeno en su estado natural.

2.2 Variables de estudio

- **Variable independiente:** Presencia de parásitos intestinales
- **Variable dependiente:** Niveles de eosinófilos

2.3 Sujetos y/o unidades de análisis

Población de estudio

- **Población:** Estuvo conformada por un total de 54 estudiantes matriculados en el primer semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia en la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.
- **Muestra:** Se empleó un muestreo aleatorio estratificado para seleccionar a los estudiantes, agrupándolos por edad, con el fin de garantizar la representatividad dentro de cada grupo etario y educativo.

Criterios de inclusión

En el presente estudio se incluyeron:

- Alumnos que dieron su consentimiento informado, documento que se muestra en el Anexo 1 para participar en el estudio.

Según la declaración de Helsinki establece que el consentimiento informado es esencial para respetar la autonomía de las personas en investigaciones médicas. La participación debe ser voluntaria y basada en información clara sobre el propósito, los riesgos y beneficios del estudio. Por ello, antes de recolectar datos, cada participante recibió un consentimiento informado detallado para garantizar su comprensión y acuerdo pleno (WMA, 2024).

Criterios de exclusión

En el estudio no formaron parte:

- Estudiantes que estén bajo tratamiento antiparasitario o antihistamínico, así como aquellos con condiciones médicas que puedan interferir con los resultados del estudio, como cuadros alérgicos.

2.4 Métodos, técnicas y procedimientos

2.4.1 Técnicas de recolección de muestras

a. Recolección de muestras de heces

Se realizó una inducción a los estudiantes, proporcionándoles instrucciones claras y comprensibles sobre cómo recolectar adecuadamente las muestras de heces. También se les entregaron frascos estériles para la recolección de las muestras, enfatizando la importancia de evitar la contaminación con orina u otras sustancias.

b. Extracción de sangre

Para la obtención de la muestra de sangre se siguió el procedimiento realizado por Carbajal et al. (2022), el cual se describe a continuación:

- Antes de proceder, se explicó detalladamente al participante la técnica de extracción de sangre que se realizaría, asegurándonos de su comodidad y confianza en el proceso.
- Se prepararon los elementos necesarios para la extracción.
- Se eligió el brazo que presentara mayor accesibilidad y se colocó el torniquete aproximadamente cuatro dedos o 10 cm por encima de la flexión del codo.
- La zona de punción fue limpiada con alcohol al 70% y algodón, utilizando un movimiento circular de dentro hacia afuera para minimizar el riesgo de contaminación.
- Una vez seca la zona, se realizó la punción.
- Se retiró el torniquete y la jeringa con la muestra y se la vació en el tubo con EDTA. Se aplicó una torunda de algodón limpio en el sitio de punción.

2.4.2 Procedimientos e instrumentos de recolección de datos

a. Procesamiento de la muestra sanguínea

Una vez extraída, la muestra sanguínea se homogeneizó. Posteriormente, se colocó en el equipo semiautomático HumaCount 30Ts para realizar el recuento leucocitario. Se calibró y verificó el equipo conforme a las instrucciones del fabricante antes de realizar las mediciones.

b. Procesamiento de la muestra de heces

Para el análisis de la muestra se empleó la técnica de examen en fresco con solución salina y Lugol al 2%, siguiendo el procedimiento de Pardo y Vélez (2023) detallado a continuación:

- Se colocó una gota de solución salina y una de Lugol en cada extremo de un portaobjetos.
- Con la ayuda de un palillo o espátula, se tomó una pequeña proporción de materia fecal y se mezclaron homogéneamente con las disoluciones.
- Luego, la mezcla se cubrió con una laminilla para proceder a la observación microscópica. Primero se utilizó un aumento de 10X para ubicar el campo, y luego se incrementó a 40X para identificar las formas parasitarias, tales como quistes, larvas, huevos o trofozoítos.

c. Aplicación de cuestionarios

Se llevó a cabo una encuesta entre los estudiantes que firmaron el consentimiento informado. Esta encuesta permitió recopilar información valiosa sobre la población de estudio, enfocándose en cuatro factores clave relacionados con la parasitosis en humanos: factores demográficos, económicos e higiénicos y médicos, tal como se observa en el Anexo 2.

Los factores demográficos incluyeron datos como edad, género y lugar de residencia, que pudieron influir en la prevalencia de infecciones parasitarias. Los factores económicos abordaron aspectos como el nivel de ingresos y las condiciones socioeconómicas, que pudieron afectar el acceso a servicios de salud y medidas preventivas. Los factores higiénicos evaluaron las prácticas de higiene personal y del hogar, fundamentales para prevenir la transmisión de parásitos. Por último, los factores médicos consideraron el historial de salud de los estudiantes, incluyendo infecciones previas, tratamientos recibidos y manifestaciones clínicas, con el fin de comprender mejor las posibles correlaciones con la parasitosis.

2.4.3 Análisis de datos. Una vez recolectados los datos, se ingresaron en una matriz diseñada en Microsoft Excel para asegurar su organización y precisión. Después, la información se procesó con el software estadístico JAMOV 2.5.6. Para contrastar la hipótesis de que existe una relación significativa entre los niveles de eosinófilos y la presencia de parásitos intestinales, se aplicó la prueba estadística no paramétrica del Chi-cuadrado. En donde se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, correspondiente a un 95% de nivel de confianza y un 5% de margen de error, para determinar la relevancia estadística de los resultados obtenidos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos a partir de dos enfoques principales: el análisis de las respuestas proporcionadas en la encuesta aplicada y los datos derivados de los exámenes de laboratorio, específicamente el coproparasitológico y el hematológico. Estos procedimientos se llevaron a cabo en los estudiantes de primer semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala.

Tabla 4. Información general de la población estudiada.

<i>Información general de la población</i>		
Género	Frecuencias	% del Total
Masculino	19	35.2%
Femenino	35	64.8%
Área	Frecuencias	% del Total
Rural	12	22.2%
Urbano	42	77.8%
Paralelo	Frecuencias	% del Total
B	26	48.1%
A	28	51.9%
Edad	Frecuencias	% del Total
Menos de 18	1	1.9%
18 - 20	49	90.7%
21 - 23	4	7.4%

Fuente: Elaborado por autores.

La población estudiada estuvo compuesta mayoritariamente por mujeres (64,8%), mientras que los hombres representaron el 35,2%. En cuanto al área de procedencia, el 77,8% de los participantes provenían de zonas urbanas y el 22,2% de zonas rurales, lo que refleja un predominio de estudiantes urbanos. La distribución entre paralelos fue equilibrada, con un 51.9% en el paralelo A y un 48.1% en el paralelo B.

En relación con la edad, el rango predominante fue de 18 a 20 años (90.7%), mientras que los menores de 18 años representaron el 1.9% y aquellos entre 21 y 23 años el 7.4%. Estos datos demográficos ofrecen un panorama general de la población y son clave para interpretar los resultados relacionados con la prevalencia de parasitosis y las alteraciones en las células que componen el sistema inmunológico.

En base en los resultados de la tabla y comparándolos con estudios previos, es importante destacar que el predominio de estudiantes provenientes de áreas urbanas (77.8%) podría influir en la prevalencia de parasitosis intestinal en la población estudiada. Según investigaciones realizadas en diversas regiones, las áreas urbanas suelen presentar mejores condiciones higiénicas y acceso a servicios básicos, como agua potable y sistemas de alcantarillado, lo que generalmente reduce la exposición a parásitos intestinales.

Sin embargo, la existencia de una proporción del 22.2% de estudiantes provenientes de áreas rurales sugiere que este grupo podría estar más expuesto a condiciones propicias para la transmisión de parásitos, como contacto con suelos contaminados, agua no tratada o prácticas agrícolas. En Chile, un estudio realizado por Barra et al. (2016) sobre la “Desigualdad en la prevalencia de parasitosis intestinal en escolares de una escuela urbana y dos rurales de la comuna de Puerto Montt” encontró mayores tasas de parasitosis en áreas rurales, asociadas a condiciones sanitarias deficientes.

De manera similar, en Perú se encontró que las provincias rurales presentan prevalencias de parasitosis significativamente mayores Garaycochea y Beltrán (1998). No obstante, otras investigaciones han encontrado parasitosis en poblaciones urbanas relacionadas con factores de riesgo como el consumo de alimentos contaminados, falta de higiene adecuada o el contacto con mascotas.

Por tanto, la combinación de estudiantes urbanos y rurales en este estudio podría generar diferencias en la prevalencia de parasitosis, dependiendo de los hábitos individuales y las condiciones específicas de exposición. La proporción mayoritaria de participantes entre 18 y 20 años (90,7%) también podría influir en los resultados, ya que este grupo etario puede ser más consciente de prácticas higiénicas preventivas.

Tabla 5. Correlación entre presencia de parasitosis con aspectos económicos, hábitos higiénicos y aspectos médicos.

Aspectos económicos				
¿Tiene acceso a servicios de salud?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
No	Si	6	11.1%	0.065
	No	5	9.3%	
Si	Si	11	20.4%	
	No	32	59.3%	
¿Cuántas personas dependen de los ingresos del hogar?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
1-2	Si	5	9.3%	0.449
	No	8	14.8%	
3-4	Si	8	14.8%	
	No	12	22.2%	
5-6	Si	4	7.4%	
	No	16	29.6%	
Mas de 6	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
Hábitos higiénicos				
Frecuencia de lavados de manos antes de comer	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Rara vez antes de comer	Si	0	0.0%	0.489
	No	2	3.7%	
Algunas veces antes de comer	Si	9	16.7%	
	No	15	27.8%	
Siempre antes de comer	Si	8	14.8%	0.884
	No	20	37.0%	
¿Con que frecuencia limpia y desinfecta su hogar?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Diariamente	Si	9	16.7%	0.884
	No	20	37.0%	
Semanalmente	Si	7	13.0%	
	No	13	24.1%	

Mensualmente	Si	1	1.9%	
	No	3	5.6%	
Rara vez	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
¿Tiene acceso a agua potable y servicios de saneamientos?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Sí	Si	15	27.8%	0.859
	No	32	59.3%	
No	Si	2	3.7%	
	No	5	9.3%	
¿Cuál es la principal fuente de agua en su hogar?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Agua potable	Si	12	22.2%	0.325
	No	24	44.4%	
Pozo	Si	3	5.6%	
	No	12	22.2%	
Río	Si	1	1.9%	
	No	1	1.9%	
Otro	Si	1	1.9%	
	No	0	0.0%	
¿Hierve o filtra el agua antes de consumirla?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Nunca	Si	8	14.8%	0.642
	No	15	27.8%	
Algunas veces	Si	6	11.1%	
	No	11	20.4%	
Siempre	Si	3	5.6%	
	No	11	20.4%	
Aspectos médicos				
¿Ha recibido tratamiento médico por parasitosis en el pasado?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Sí	Si	13	24.1%	0.876
	No	29	53.7%	
No	Si	4	7.4%	
	No	8	14.8%	
¿Con que frecuencia visita a un médico para chequeos generales?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Mensualmente	Si	2	3.7%	0.926

	No	4	7.4%	
Trimestralmente	Si	2	3.7%	
	No	3	5.6%	
Anualmente	Si	4	7.4%	
	No	7	13.0%	
Solo cuando estoy enfermo	Si	9	16.7%	
	No	23	42.6%	
¿Toma algún medicamento de manera regular?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
No	Si	15	27.8%	0.287
	No	28	51.9%	
Sí	Si	2	3.7%	
	No	9	16.7%	
¿Cuál es el medicamento que consume de manera regular?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
Ninguno	Si	15	27.8%	0.689
	No	28	51.9%	
Loratadina	Si	1	1.9%	
	No	2	3.7%	
Paracetamol	Si	0	0.0%	
	No	2	3.7%	
Alercet	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
Sertal, Omeprazol	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
Ovarina	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
Ibuprofeno	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
Vitaminas	Si	1	1.9%	
	No	0	0.0%	
Jarabe de totuma	Si	0	0.0%	
	No	1	1.9%	
¿Tiene alguna alergia conocida?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p
No	Si	13	24.1%	0.506
	No	25	46.3%	

Sí	Si	4	7.4%	No	12	22.2%
	No					
¿Cuál es su principal alergia?	Presencia de parásitos	Frecuencias	% del Total	p		
Polvo	Si	3	5.6%	No	6	11.1%
	No					
Mariscos	Si	1	1.9%	No	2	3.7%
	No					
Dermatitis	Si	0	0.0%	No	1	1.9%
	No					
Penicilina	Si	0	0.0%	No	1	1.9%
	No					
Ibuprofeno	Si	0	0.0%	No	1	1.9%
	No					
Ambroxol	Si	0	0.0%	No	1	1.9%
	No					
Pelaje de animales	Si	1	1.9%	No	0	0.0%
	No					
Ninguna	Si	12	22.2%	No	25	46.3%
	No					

0.774

Fuente: Elaborado por autores.

Como se puede observar, el aspecto económico si tienen que ver mucho en cuanto a la parasitosis intestinal, un porcentaje considerable indica que no tiene acceso al servicio de salud y estos si cuentan con parásitos, lo cual sugiere que la falta de atención médica contribuye a la persistencia y complicación, en cuanto a los hábitos de higiene se debe considerar que también es un factor de importancia, al no contar con la debida higiene causaría que contraigan más parásitos, se debe considerar lo mencionado anteriormente como uno de los puntos principales al contraer parásitos. El no contar con agua potable y consumir agua de pozos o ríos, aunque no es muy común en las personas estudiadas también es un factor para contraer parasitosis intestinal. Al conocer algunas de las causas de esta enfermedad, también se debe conocer si estas personas han recibido un tratamiento médico adecuado, y no se han automedicado donde una cantidad mínima es la que no ha recibido atención médica y si presentan parásitos, lo cual hace pensar que se han automedicado o simplemente no le toman atención a lo que presentan, se debe tomar en cuenta que al automedicarse, pueden activar alguna alergia que ellos no hayan conocido, por lo cual es necesario visitar al médico.

De acuerdo al estudio Murillo et al. (2022), indican que la prevalencia de la parasitosis intestinal es alta debido a factores socioeconómicos, inadecuado hábitos de higiene, déficit en cuanto al saneamiento ambiental. Por ello las entidades de salud pública llegan a realizar esfuerzos para poder reducir este problema, pero no se presentan resultados positivos, es por ello que se ha decidido evaluar los mecanismos donde los parásitos intestinales originan trastornos en la salud.

Tabla 6. Principales sintomatologías en los parasitados.

Síntomas de los parasitados		
DIARREA	Frecuencias	% del Total
Rara vez	16	94.1%
Siempre	1	5.9%
DOLOR ABDOMINAL	Frecuencias	% del Total
Nunca	2	11.8%
Rara vez	11	64.7%
Siempre	4	23.5%
PERDIDA DE APETITO	Frecuencias	% del Total
Nunca	9	52.9%
Rara vez	6	35.3%
Siempre	2	11.8%
NAUSEAS Y VÓMITOS	Frecuencias	% del Total
Nunca	11	64.7%
Rara vez	6	35.3%
PERDIDA DE PESO	Frecuencias	% del Total
Nunca	9	52.9%
Rara vez	6	35.3%
Siempre	2	11.8%
REACCIONES ALERGICAS	Frecuencias	% del Total
Nunca	9	52.9%
Rara vez	7	41.2%
Siempre	1	5.9%

Fuente: Elaborado por autores.

Los principales síntomas en los parasitados de acuerdo al estudio son diarrea, dolor abdominal, pérdida de apetito y perdidas de peso, de acuerdo al estudio realizado por Pareja y Aponte (2024), indica que los síntomas llegan a ser variados, mientras que la gravedad de

la infección llega a depender del parásito y de la respuesta del organismo, por lo cual es importante que cuando sienta algún síntoma visite al médico.

Tabla 7. Tipos de parásitos encontrados.

Frecuencias de Tipos de parásitos		
Tipos de parásitos	Frecuencias	% del Total
Amebas (<i>Entamoeba dispar</i>)	15	27.8%
Huevos (<i>Áscaris lumbricoide</i>)	2	3.7%
No parasitados	37	68.5%

Fuente: Elaborado por autores

Los tipos de parásitos que se encontraron con mayor frecuencia fueron las Amebas (*Entamoeba dispar*) y los huevos (*Áscaris lumbricoide*), el estudio de Costa y Magistrello (2020), los cuales indican que las amebas son un organismo unicelular la cual es asexual por medio de fisión binaria, llegan a existir especies que viven en la tierra húmeda, el agua, mientras que otras viven en el organismo de los humanos y de los animales, por otra, Cuenca et al., (2021), los huevos de *Ascaris lumbricoides*, en una parte principal del ciclo de vida de dicho parásito y lograr identificarlo es importante para el diagnóstico de la ascariasis.

Un estudio realizado en diversas unidades educativas de las parroquias del Cantón Paján, en la provincia de Manabí, con una muestra de 351 niños de 5 a 9 años, de ambos sexos, reveló una prevalencia de parasitosis del 45,30%. Las especies más comunes fueron los protozoarios *Entamoeba* (26,50%), *E. coli* (6,55%) y *G. lamblia* (6,27%), así como los helmintos *A. lumbricoides* (1,14%) y *E. vermicularis* (0,57%). Los investigadores indicaron que la frecuencia media de parasitosis encontrada estuvo influenciada por el tipo de análisis coproparasitológico utilizado, ya que solo se aplicó el método directo con solución salina y Lugol (Durán et al., 2019).

Tabla 8. Correlación entre presencia de parasitosis con presencia de eosinofilia

Condición	Parasitados	Total	p
Con eosinofilia	0%	31.48%	<.001
Sin eosinofilia	31.48%		

Fuente: Elaborado por autores.

De acuerdo a la encuesta de parasitosis y eosinofilia los resultados indicaron en un porcentaje considerable que no los presentan, lo cual es raro ya que los parásitos son organismos que viven a expensas de otros, es decir del ser humano, existen distintas razones por las que una persona llega adquirir infecciones parasitarias entre las que se pueden mencionar, la contaminación que se da del agua y los alimentos con heces animales o humanas la cuales contienen huevos de parásitos, los alimentos poco cocidos o crudos también pueden contener parásitos, el caminar descalzo permite que la larvas de ciertos parásitos ingresen en el cuerpo.

De acuerdo al estudio realizado por Barros et al., (2023), indica que la parasitosis es una enfermedad infecciosa que es causada por un parásito, dichos organismos pueden ser protozoos es decir un organismo unicelular o un helminto que es un gusano. Mientras Bedolla et al., (2021), que indica que la eosinofilia es un aumento del número de eosinófilos en la sangre, los cuales son un tipo de glóbulos blancos que es parte del sistema inmunitario, el mismo que juega un papel de importancia en respuesta alérgica, así como también en la defensa de algunos parásitos.

Un estudio de López et al. (2021), indican que la eosinofilia es considerada una condición médica que se caracteriza por el aumento del número de los eosinófilos en la sangre, los cuales son un tipo de glóbulo blanco que se desempeña con un papel de importancia de acuerdo a la respuesta alérgica y en la defensa con algunos parásitos que permita indicar la presencia de alguna otra enfermedad.

Por otra parte, Quizhpe et al. (2022), indica que varias infecciones parasitarias, tales como la ascariasis, filariasis y la triquinosis, llegan a provocar el aumento del número de eosinófilos, provocando dolor abdominal, diarrea y fiebre, para poder dar un diagnóstico de eosinofilia, se debe realizar un hemograma completo y de esta manera poder medir el número de los eosinófilos, para poder prevenir la eosinofilia y parásitos se necesita tener una buena higiene y una alimentación nutritiva y saludable.

En la tabla 8 en ninguno de los casos con parasitosis se presentó eosinofilia. Tradicionalmente, la relación entre infecciones parasitarias y un aumento en el recuento de eosinófilos ha sido ampliamente documentada, especialmente en infecciones helmínticas, debido a la activación de la respuesta inmune mediada por interleucina-5 (IL-5).

Una posible explicación para esta ausencia de eosinofilia puede estar relacionada con el tipo de parásitos identificados. Investigaciones previas, como la de Van Waasdijk et al. (2024), han señalado que la eosinofilia es más común en infecciones por helmintos, mientras que los protozoos intestinales, como *Entamoeba dispar*, rara vez generan esta respuesta inmune. Otro factor a considerar es la fase de la infección en la que se encontraron los individuos analizados. Según Molina y Peñafiel (2020), la eosinofilia se observa con mayor frecuencia en la fase migratoria de los helmintos, cuando atraviesan tejidos y desencadenan una respuesta inflamatoria intensa. Si las infecciones detectadas en este estudio se encontraban en una fase crónica o confinadas al tracto intestinal sin migración, es posible que no se haya estimulado la producción de eosinófilos en la sangre periférica.

Tabla 9. Relación de los parasitados con las principales células del sistema inmune

Parasitados	Nivel de presencia de Leucocitos	Frecuencias	% del Total
	Bajo	0	0.0%
17	Normal	16	94.1%
	Alto	1	5.9%
	Nivel de presencia de eosinófilos	Frecuencias	% del Total
	Bajo	4	23.5%
	Normal	13	76.5%
	Alto	0	0.0%
	Nivel de presencia de Linfocitos	Frecuencias	% del Total
	Bajo	0	0.0%
	Normal	17	100.0%
	Alto	0	0.0%
	Nivel de presencia de Neutrófilos	Frecuencias	% del Total
	Bajo	1	5.9%
	Normal	15	88.2%
	Alto	1	5.9%

Fuente: Elaborado por autores.

Como se puede observar en este estudio no existe una relación entre los parasitados y el sistema inmune, aunque de acuerdo a Mirki (2021), la relación de los parásitos y el sistema inmune es dinámica y compleja, los parásitos, son organismos invasores, lo cuales desencadenan respuestas inmunitarias por parte de los huéspedes, cabe recalcar que muchos parásitos desarrollan mecanismos para suprimir o evadir dichas respuestas, permitiendo establecer infecciones crónicas.

La mayoría de los pacientes parasitados presentan niveles normales de leucocitos (94.1%), con solo un 5.9% mostrando valores elevados y ningún caso con niveles bajos. Esto indica que la respuesta inmune general no está alterada significativamente, aunque el pequeño porcentaje con niveles altos podría reflejar una reacción inflamatoria leve.

Se observa que el 76.5% de los individuos parasitados tienen niveles normales de eosinófilos, mientras que el 23.5% muestra niveles bajos. La ausencia de valores elevados es relevante, ya que la eosinofilia suele asociarse con infecciones parasitarias, lo que sugiere que en esta muestra los parásitos no están causando una fuerte respuesta eosinofílica.

El 100% de los individuos parasitados presentan niveles normales de linfocitos, lo que sugiere que la infección parasitaria en esta población no afecta significativamente la respuesta inmunitaria adaptativa mediada por estas células. La mayoría de los individuos tienen niveles normales (88.2%), con un 5.9% con niveles bajos y otro 5.9% con niveles elevados. Esto podría reflejar una respuesta inflamatoria equilibrada sin una marcada neutrofilia, lo que es esperable en infecciones parasitarias crónicas más que en infecciones agudas. En general, no se observan signos graves de inmunodepresión en la población estudiada.

Tabla 10. Correlación entre las principales células del sistema inmune con el rendimiento académico en la asignatura de Biología Celular.

Nivel de presencia de leucocitos	Rendimiento académico	Frecuencias	% del Total	p
Normal	Normal	5	29.4%	NaN
	Bajo	12	70.6%	(Not a Number)
Nivel de presencia de eosinófilos	Rendimiento	Frecuencias	% del Total	p
Bajo	Normal	1	5.9%	0.825
	Bajo	3	17.6%	
Normal	Normal	4	23.5%	

	Bajo	9	52.9%	
Nivel de presencia de neutrófilos	Rendimiento	Frecuencias	% del Total	p
Normal	Normal	4	23.5%	0.110
	Bajo	12	70.6%	
Alto	Normal	1	5.9%	
	Bajo	0	0.0%	
Nivel de presencia de linfocitos	Rendimiento	Frecuencias	% del Total	p
Normal	Normal	5	29.4%	NaN
	Bajo	12	70.6%	

Fuente: Elaborado por autores.

Calificación: <7(Bajo), 7-8(Normal), >8(Alto), (NaN, es un valor que representa un resultado indefinido)

La tabla presenta la relación entre el rendimiento académico en Biología Celular y las alteraciones en leucocitos, eosinófilos, neutrófilos y linfocitos. Se observa que la mayoría de los estudiantes con niveles normales de leucocitos tuvieron un rendimiento académico bajo (70.6%), aunque no se reporta un valor de p para determinar la significancia de esta relación. En cuanto a los eosinófilos, los estudiantes con niveles bajos presentaron un 52.9% de rendimiento bajo, mientras que aquellos con niveles normales mostraron un 17.6% de bajo rendimiento y un 29.4% de rendimiento normal; Sin embargo, el valor de $p = 0.825$ indica que esta relación no es estadísticamente significativa. Para los neutrófilos, se observa que el 70.6% de los estudiantes con niveles altos tuvieron un rendimiento bajo, pero el valor de $p = 0.110$ sugiere que la asociación no es significativa. Finalmente, en cuanto a los linfocitos, el 70.6% de los estudiantes con niveles normales obtuvieron un rendimiento bajo, sin que se haya registrado un valor de p para confirmar la significancia de esta relación. En general, los resultados muestran una tendencia en la que la mayoría de los estudiantes con alteraciones celulares presentan un rendimiento académico bajo; Sin embargo, los valores de p indican que no hay una evaluación estadísticamente significativa en la mayoría de los casos.

Se debe indicar que de acuerdo a Bermejo et al. (2021), el sistema inmunitario, en una red compleja de células, órganos y tejidos, los mismos que trabajan en conjunto para poder proteger al cuerpo de los invasores externos, dichos invasores pueden ser los parásitos, virus y bacterias. Las células inmunitarias llegan a desempeñar un papel de importancia en esta defensa.

Por otra parte, Suarez y Villegas (2020), indica que el sistema inmune permite que las células trabajen de manera conjunta para poder proteger nuestro cuerpo de las infecciones, cada una de estas células presenta un papel importante y único en cuanto a la respuesta inmunitaria, las mismas que van desde la detección inicial de los patógenos hasta la expulsión de las células infectadas, es por ello necesario poder comprender como funciona el sistema inmunitario.

Las infecciones parasitarias, especialmente las causadas por helmintos transmitidos por el suelo y la esquistosomiasis, pueden influir negativamente en el desarrollo cognitivo y el desempeño escolar de los niños. Diversos estudios médicos han demostrado que estas afecciones pueden generar déficits cognitivos y afectar la educación de los niños en edad escolar.

Un metaanálisis sobre infecciones por helmintos transmitidos por el suelo reveló que los niños infectados o que no habían recibido tratamiento antiparasitario presentaban dificultades leves a moderadas en habilidades cognitivas como el aprendizaje, la memoria y la inteligencia, en comparación con aquellos libres de infección o desparasitados. No obstante, no se hallaron diferencias significativas en el tiempo de reacción, la asistencia escolar ni el rendimiento académico. La considerable variabilidad entre los estudios sugiere que estos hallazgos deben interpretarse con precaución (Pabalan et al., 2018).

Por otro lado, un metaanálisis sobre esquistosomiasis evidencia que la infección por *Schistosoma* está relacionada con un menor nivel de asistencia escolar, dificultades académicas, problemas en el aprendizaje y la memoria. Los efectos negativos fueron más evidentes en estudios observacionales que en investigaciones de intervención, lo que indica que un tratamiento temprano podría reducir estos impactos (Ezeamama et al., 2018).

Asimismo, se ha planteado la hipótesis de que la inflamación sistémica provocada por infecciones parasitarias, como la esquistosomiasis, podría ser un factor clave en la afectación de la función cognitiva. Un estudio en niños en edad preescolar identificó una evaluación entre niveles elevados de biomarcadores inflamatorios como TNF- α e IL-6 y un menor desempeño en áreas cognitivas específicas.

Se realizó también las charlas sobre las acciones preventivas de la parasitosis intestinal, que se les proporciono a los estudiantes de primer semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia paralelos A y B.

Figura 4. Charla de medidas preventivas contra la parasitosis intestinal a los estudiantes de primero semestre de la carrera de Bioquímica y Farmacia.



4. CONCLUSIÓN

Luego de concluida la investigación se ha podido llegar a las siguientes conclusiones.

- Si existe una correlación en cuanto a los niveles de eosinófilos con la presencia de parásitos intestinales, e incluso un porcentaje mínimo presenta parásitos intestinales se puede indicar que la población estudiada presenta los cuidados adecuados en cuanto higiene y salud.
- Dentro de los factores sociodemográficos de mayor relevancia en este estudio se puede mencionar la dificultad a los servicios de salud y la falta de agua potable, teniendo en cuenta también que un 22% vive en zonas rurales, considerándose esto también como un factor que incide en las personas con parásitos.
- Las personas no cuentan con una adecuada instrucción sobre el tema de la parasitosis intestinal, lo toman como un tema sin mucha importancia, no presentan la urgencia de ir al médico, automedicándose de la manera que ellos crean convenientes sin medir las consecuencias.
- Los resultados obtenidos indican que no existe una correlación significativa entre las calificaciones de los estudiantes y las alteraciones en las células del sistema inmunológico que podrían afectar su rendimiento académico. Aunque se detectó una tendencia en la que la mayoría de los estudiantes con alteraciones celulares presentaron un rendimiento académico bajo, los valores estadísticos sugieren que esta relación no es significativa.

5. RECOMENDACIONES

- La Universidad debe impartir charlas sobre el tema de la parasitosis a todo el alumnado, lo cual permitirá que los estudiantes estén informados sobre esta problemática, como pueden evitar esto, así como la importancia de acudir al médico y se el profesional de salud que se encargue de tratar esta patología, dejando a un lado la automedicación.
- Para futuros estudios se necesitará incluir a todos los semestres de la carrera de Bioquímica y farmacia.
- Asesorar a los dueños de los bares de la Universidad, para que puedan tener un mayor cuidado a lavar, preparar y servir los alimentos de los estudiantes, esto ayudará a reducir el contagio de parásitos.
- Fomentar los buenos cuidados higiénicos dentro de la Universidad, al ir al baño, ingerir alimentos o dentro del aula de clases, de esta manera se podrá ayudar a contribuir el cuidado personal y de toda la comunidad universitaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbas , A., Lichtman, A., & Pilla, S. (2020). *Inmunología básica: Funciones y trastornos del sistema inmunitario (6 ed.)*. Elsevier. <https://doi.org/9788491136705>
- Al-Mekhlafi, S. (2020). The neglected cestode infection: Epidemiology of Hymenolepis nana infection among children in rural Yemen. *Academia Eslovaca de Ciencias*, 57(4), 293-305. <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/helm-2020-0038>
- Alvarado Villavicencio, M., Balarezo García, M., Blacio Villa, C., & Calderón Flores, A. (2022). Gestión de seguimiento a pacientes rurales con parasitosis intestinales: apoyo desde el laboratorio clínico. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 62(4), 721-728. <https://doi.org/https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.624.013>
- Aquino Mariano, J., Vargas Sánchez, G., López Martínez, B., Enrique Spinola, N., & Bernal Redondo, N. (2012). Comparación de dos nuevas técnicas de sedimentación y métodos convencionales para la recuperación de parásitos intestinales. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio* , 59(4), 233-242. <https://doi.org/https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36833>
- Barbosa , J., Espinar, M., Goncalvez, A., & Pina, C. (2013). Cryptosporidium spp., Giardia lamblia y Encephalitozoon intestinalis, oportunistas. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 53(2), 117-124. https://doi.org/https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482013000200001
- Barona, J., Chaquinga Buitrón, A., Brossard Peña, E., & Miño Orbe, P. (2018). Parasitismo intestinal en escolares de la Unidad Educativa del Milenium. Cantón Penipe, Ecuador. *Revista Eugenio Espejo*, 12(1), 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ee.004.04.01>
- Barra, M., Bustos, L., & Ossa, X. (2016). Desigualdad en la prevalencia de parasitosis intestinal en escolares de una escuela urbana y dos rurales de la comuna de Puerto Montt. *Rev. méd. Chile*, 44(7), 866-893. <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v144n7/art09.pdf>
- Barros, P., Martínez, P., & Romero, J. (2023). Parasitosis intestinales. *Protoc diagn ter pediatr*, 1.

- Becerril, M. (2014). *Parasitología médica* (4 ed.). McGRAW-HILL. <https://doi.org/https://www.udocz.com/apuntes/61838/parasitologia-medica-becerril-4aed>
- Bedolla, M., Morales, J., Bedolla, T., & Monzerrate, M. (2021). Prevalencia de eosinofilia en sangre en adultos con EPOC según el punto de corte. *Revista alergia México*, 68(3), 152-159. <https://doi.org/https://doi.org/10.29262/ram.v67i3.893>
- Bermejo, L., Aránzaz, A., Kohen, V., & López, A. (2021). Importancia de la nutrición en la defensa inmunitaria. Papel de la leche y sus componentes naturales. *Nutrición Hospitalaria*, 38(2), 17-22. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20960/nh.3791>
- Botero , D., & Restrepo, M. (2019). *Parasitosis humanas* (6ª ed.). Fondo Editorial.
- Braseth, A. L., Elliott, D. E., & Ince, M. N. (2021). Parasitic infections of the gastrointestinal track and liver. . *Gastroenterology Clinics of North America*, 50(2), 361-381. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gtc.2021.02.011>
- Brito, J., Landaeta, J., Chávez, A., Gastiaburú, P., & Blanco, Y. (2018). Prevalencia de parasitosis intestinales en la comunidad rural apostadero, municipio Sotillo, estado Monagas, Venezuela. *Revista Científica Ciencia Médica*, 20(2), 7-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.51581/rccm.v20i2.116>
- Brouwer, K., García, H., & Gilman, R. (2019). Eosinophilia in the tropics: A practical approach to diagnosis. *Clinical Infectious Diseases.*, 70(2), 334-342. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/cid/ciy1042>
- Cañas , O., Praena, J., Ruiz, M., Bosh, X., Sánchez , M., Álvarez, D., & Cisneros, J. (2016). Aproximación clínica a la eosinofilia importada. . *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 34(10), 661-684. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.10.007>
- Carbajal García, L., Oblitas, A., & Tarrillo, K. (2022). *Relación entre Parasitosis Intestinal y Eosinofilia en los Pobladores del Sector Santa Teresita de Jaén, 2020*. Universidad Nacional de Jaén. <https://doi.org/https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/414>
- Cardona, J. (2017). Determinantes sociales del parasitismo intestinal, la desnutrición y la anemia: revisión sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 21, 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.143>

- Castro , J., Mera, L., & Schettini, M. (2020). Epidemiología de las enteroparasitosis en escolares de Manabí, Ecuador. *Kasmera*, 48(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.3872171>
- Chen , B., Fu, Y., Zhufeng, R., Qiuping, R., Qingling, R., Xie, J., Xuetao, K., & Jiang, M. (2023). Atención, diagnóstico, tratamiento y concientización sobre la eosinofilia en los médicos: una encuesta transversal. *Avances Terapéuticos en Enfermedades Crónicas*, 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/2040622322114693>
- Costas, M., & Magistrello, P. (2020). *Amebozoa. Amebas entéricas humanas*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149147/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cruz-Cruz, C., López-Hernández, D., Hernández-Shilón, J., Luna Cazares, L., Vidal, J., & Gutiérrez Jiménez, J. (2018). Retraso en el crecimiento y parasitosis intestinales en escolares de localidades de alta marginación del sureste mexicano. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 12(11), 1026-1033. <https://doi.org/https://doi.org/10.3855/jidc.10481>
- Cuenca, K., Sarmiento, J., Blandin, P., & Benitez, P. (2021). Prevalencia de parasitosis intestinal en la población infantil de una zona rural. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 61(4), 596-602. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/09/1395573/367-1316-1-pb.pdf>
- Cuenca, K., Sarmiento, J., Blandín, P., Benítez, P., & Pacheco, E. (2021). Prevalence of intestinal parasitosis in the child population of a rural area of Ecuador. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 61(4), 596–602. <https://doi.org/https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.614.006>
- Devera, R., Blanco, Y., & Amaya, I. (2015). *Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Ciudad Bolívar, Venezuela: comparación entre dos períodos*. *Kasmera*.
- Devera, R., Cermeño, J., Blanco, Y., Bello, M., Guerra, X., De Sousa , M., & Maitan, E. (2003). Prevalencia de blastocistosis y otras parasitosis intestinales en una comunidad rural del Estado Anzoátegui, Venezuela. *Parasitología Latinoamericana*, 58, 3-4. <https://doi.org/https://doi.org/10.4067/S0717-77122003000300001>
- Durán, Y., Rivero, Z., & Bracho, A. (2019). Prevalencia de parasitosis intestinales en niños del Cantón Paján, Ecuador. *Kasmera*, 47(1), 44-49.

- Espinoza , L., Soto , R., & Alger, J. (1999). Eosinofilia asociada a helmintiasis en niños atendidos en el Hospital Escuela, Honduras. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*, 46(2), 79-85.
- Ezeamama, A., Bustinduy, A., Nkwata, A., Martinez, L., Pabalan, N., & Boivin, M. (2018). Cognitive deficits and educational loss in children with schistosome infection-A systematic review and meta-analysis. *PLoS neglected tropical diseases*, 12(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005524>
- Ferapontov, A., Omer, M., Baudrexel, I., Sejrup, J., Miotto, D., Juul-Madsen, K., Steen, F., Eklund, A., Thiel, S., Vorup-Jensen , T., Jungmann, R., Kjems , J., & Søren , E. (2023). Antigen footprint governs activation of the B cell receptor. *Nature Communications*, 14(1), 976. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41467-023-36672-0>
- Fumado, V. (2015). *Parásitos intestinales*. Pediatría Integral.
- Galan Puchades, M. (2015). Ciclo biológico de *Hymenolepis nana* frente a *Taenia solium*. *Parasite Immunology*, 37(8), 429-429. [https://doi.org/Ciclo biológico de Hymenolepis nana frente a Taenia solium](https://doi.org/Ciclo%20biol%C3%B3gico%20de%20Hymenolepis%20nana%20frente%20a%20Taenia%20solium). *Parasite Immunology*, 37(8), 429–429. <https://doi.org/10.1111/pim.12204>
- Garaycochea, M., & Beltran, M. (1998). Parasitosis intestinales en zonas rurales de cuatro provincias DEL DEPARTAMENTO DE LIMA. *Bol Inst Nac Salud*, 7(8), 89-95. https://www.researchgate.net/publication/327728736_PARASITOSIS_INTESTINALES_EN_ZONAS_RURALES_DE_CUATRO_PROVINCIAS_DEL_DEPARTAMENTO_DE_LIMA
- Garaycochea, M., & Beltran, M. (2018). *Parasitosis intestinales en zonas rurales de cuatro provincias del departamento de Lima*. ResearchGate.
- Garzón, L., Álvarez, L., Chicue, J., López, D., & Mendoza, C. (2015). Parasitosis intestinal y factores de riesgo en niños de los asentamientos subnormales, Florencia-Caquetá, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 33(2), 171-180. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12039090004>
- Gebrewahid, T., Gebrekirstos, G., Teweldemedhin, M., Gebreyesus, H., Awala, A., & Tadla, K. (2019). Intestinal parasitosis in relation to CD4 count and anemia among ART initiated patients in St. Mary Aksum general hospital, Tigray, Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/S12879-019-3989-0>
- Gómez-Barreno, L., Abad-Sojos, A., Inga-Salazar, G., Simbaña-Pilatáxi, D., Flores-Enríquez, J., Martínez-Cornejo, I., Morales-Ramos, J., Sampedro-Ortega, A., Redrobán-Tufiño,

- J., & Simbaña-Rivera, K. (2017). Presence of intestinal parasitosis in a marginal urban school community of Ecuador. *Cimel*, 22(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.23961/cimel.2017.222.953>
- Gorovits, B., Azadeh, M., Buchlis, G., Fiscella, M., Jawa, V., Long, B., Mahnke, Y., & McDermott, A. (2023). Evaluation of cellular immune response to adeno-associated virus-based gene therapy. *The AAPS Journal*, 25(3), 47. <https://doi.org/https://doi.org/10.1208/s12248-023-00814-5>
- Hajare, S., Chekol, Y., & Chauhan, N. (2022). (2022). Assessment of prevalence of Giardia lamblia infection and its associated factors among government elementary school children from Sidama zone, SNNPR, Ethiopia. *PLOS ONE*, 17(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264812>
- Hemphill, A., Müller, N., & Müller, J. (2019). Comparative pathobiology of the intestinal protozoan parasites Giardia lamblia, Entamoeba histolytica, and Cryptosporidium parvum. *Pathogens*, 8(3), 116. <https://doi.org/10.3390/pathogens8030116>
- Hendawy, S. (2018). Immunity to gastrointestinal nematodes in ruminants: effector cell mechanisms and cytokines. *Journal of Parasitic Diseases*, 42(4), 471–482. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12639-018-1023-x>
- Hernández Bandera, N., Ramos Argilagos, M., Peñafiel Jaramillo, K., & Lara Pillajo, A. (2020). Prevalencia de parasitosis intestinal en trabajadores de la florícola Irose de la provincia de Pichincha – Cantón Pedro Moncayo 2019. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 60(2). <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.614.003>
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. INEC.
- Ipanaque Chozo, J., Claveri Cesar, I., Tarrillo Díaz, R., & Silva Díaz, H. (2018). Parasitosis intestinal en niños atendidos en un establecimiento de salud rural de Cajamarca, Perú. *Revista Experiencia en Medicina Hospital Regional Lambayeque*, 4(1), 15-18. <https://doi.org/2519-0369>
- Jacho, A., Guamán, A., & Villacorta, F. (2022). Infección pulmonar por Strongyloides stercoralis en paciente inmunocomprometido. Reporte de caso. *Revista Eugenio Espejo*, 16(3), 83-91. <https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ee.04.15.09>
- Jawetz, E., Melnick, J., & Adelberg, E. (2011). *Microbiología médica (25a ed.)*. McGraw-Hill Interamericana Editores.

- Kabatende, J., Mugisha, M., Ntirenganya, L., Barry, A., Ruberanziza, E., Mbonigaba, J., Bergman, U., Bienvenu, E., & Aklillu, E. (2020). Prevalence, intensity, and correlates of soil-transmitted helminth infections among school children after a decade of preventive chemotherapy in Western Rwanda. *Pathogens*, 9(12), 1076. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/pathogens9121076>
- Kaminsky, M. (2011). *Parasitología Clínica*. En Guía Metodologica (pp. 5-99).
- Lopez , J., Jiménez, M., López, P., & Suarez, C. (2021). Eosinofilia y fármacos. *Clínica Cotidian*, 10(6), 292-296. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24038/mgyf.2021.060>
- López Morocho, M., & Muñoz Loja, D. (2015). *Helmintiasis intestinal y su relación con la eosinofilia en moradores del barrio comunidades de la parroquia Yangana del cantón Loja durante el periodo marzo-julio 2014* . Universidad Nacional de Loja.
- Martínez , V., Falgás, J., Vázquez, M., Cano, M., Hernández , A., Monge, M., Quintana, C., Benítez , A., De Miguel Durán, F., Fumadó, V., Lledín , D., Vecino, R., Fernández , S., Álvarez, N., Bote, J., & Mendoza, M. (2022). Programa de formación continuada en pediatría extrahospitalaria. *Pediatría Integral*, 26(6). <https://doi.org/www.sepeap.org>
- Miguez Urrutia, M., & Sánchez Ocaña, M. (2018). *Prevalencia de parasitismo intestinal en estudiantes de 12 a 18 años de Unidad Educativa del Milenio del Cantón Penipe*. [Universidad Nacional de Chimborazo] <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4610>.
- Ministerio de Salud Pública. (2018). *Estrategia Médico del Barrio*. Ministerio de Salud Pública.
- Mirki, G. (2021). *Respuesta inmune en las infecciones parasitarias*. https://fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-09/Teo13_Inmunidad_Inmunopatogenia_Anexo_Texto.pdf
- Molina Solorzano, A., & Peñafiel Alvarez, M. (22 de 10 de 2020). UNESUM.Facultad de Ciencias de la Salud: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2534>
- Moreau, E., & Chauvin, A. (2010). Immunity against Helminths: Interactions with the Host and the Intercurrent Infections. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2010(1), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2010/428593>
- Morrone, F., Carneiro, J., Reis, C., Cardozo, C., Ubal, C., & Carli, G. (2004). Study of enteroparasites infection frequency and chemotherapeutic agents used in pediatric patients in a community living in Porto Alegre, RS, Brazil. *Revista Do Instituto de*

- Medicina Tropical de São Paulo*, 46(2), 77-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0036-46652004000200004>
- Murillo Zavala, A., Rivero, Z., & Bracho Mora, A. (2020). Parasitosis intestinales y factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. *Kasmera*, 48(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.3754787>
- Murillo, W., Murillo, A., Celi, K., & Zambrano, C. (2022). Parasitosis intestinal, anemia y desnutrición en niños de Latinoamérica: Revisión. *Revisión Sistemática. Kasmera*, 6(1), 1-12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5816437>
- Noemi, H. (1999). Eosinofilia y parasitosis. *Revista Chilena de Pediatría*, 70(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.4067/S0370-41061999000500013>
- Nutman, T. (2020). Parasitic infections and eosinophilia. *Nature Reviews Immunology*, 20(2), 97-112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41577-019-0220-8>
- Olalla, R., & Gutierrez, M. (2011). Parasitosis comunes internas y externas consejos desde la oficina de farmacia. 30(4), 33-39. <https://doi.org/0212-047X>
- Olalla, R., & Tercero, J. (2011). Parasitosis comunes internas y externas: Consejos desde la oficina de farmacia. 30(4), 33-39. <https://doi.org/0212-047X>
- Ortiz, C. (2016). Eosinofilia y parasitismo. *Revista Gastrohnp*, 15(1). <https://doi.org/https://hdl.handle.net/10893/5986>
- Ospina, L., Zapata, J., & Martínez, J. (2012). Parasitosis intestinal en estudiantes de una institución universitaria de Antioquia (2006). *Revista Facultad de Ciencias Forenses y de la Salud*, 8, 65-72. <https://doi.org/2013-3331>
- Pabalan, N., Singian, E., Tabangay, L., Jarjanazi, H., & Boivin, M. (2018). Infección por helmintos transmitidos por el suelo, pérdida de educación y deterioro cognitivo en niños en edad escolar: una revisión sistemática y un metanálisis. *PLoS neglected tropical diseases*, 12(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005523>
- Pajuelo Camacho, G., Lujan Roca, D., & Paredes Pérez, B. (2013). Estudio de enteroparásitos en el Hospital de Emergencias Pediátricas, Lima-Perú. *Revista Médica Herediana*, 16(3), 178. <https://doi.org/https://doi.org/10.20453/rmh.v16i3.833>
- Palacios, O. (2017). Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in calves, and their presence in water and in children with digestive problems in San Fernando canton, Ecuador. *Maskana*, 8(1), 111-119. <https://doi.org/https://doi.org/10.18537/mskn.08.01.10>

- Pardo Castillo , C., & Vélez Avecillas, I. (2023). *Prevalencia de parasitosis intestinal en niños de educación primaria en la Escuela «General José María Córdova» del Cantón El Guabo*. Repositorio Digital UTMACH.
- Pareja, M., & Aponte , D. (2024). Ascaridiasis, reporte de un caso diagnosticado por colonoscopia. *Rev.Medica.Sanitas*, 18(2), 1-6.
- Pedraza Claros, B. (2015). *Parasitosis intestinal relacionada con el estado nutricional de los niños de 2 a 5 años en hogares comunitarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) de la ciudad de Cartagena de Indias*. Universidad Nacional de Colombia.
- Pionnier, N., Sjoberg, H., Silva, J., Marriott, A., Halliday, A., Archer, J., Steven, A., & Taylor, M. (2020). Eosinophil-mediated immune control of adult filarial nematode infection can proceed in the absence of IL-4 receptor signaling . *The Journal of Immunology*, 205(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.4049/jimmunol.1901244>
- Quizhpe, E., Guitierrez, M., & Cáceres, M. (2022). Pseudoquiste inflamatorio por Fasciola hepatica: revisión de un caso. *Current Opinion Nursing & Research*, 4(2), 1-6. <https://portal.amelica.org/amelijournal/314/3143778003/html/>
- Rivera Barco, M., & Jiménez Manzaba, M. (2019). *Factores de riesgo y su relación con parasitosis intestinales en niños escolares. Unidad Educativa María Luisa de Sotomayor. Recinto El Porvenir. Babahoyo. Los Ríos. Octubre 2018 - Abril 2019*. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Rodak, C. (2010). *Atlas de hematología clínica (3ra ed.)*. Editorial Panamericana.
- Rossi, F., Santonicola, S., Amadoro, C., Marino, L., & Colavita, G. (2024). Alimentos y agua potable como fuentes de protozoos patógenos: una actualización-. *Applied Sciences*, 14(12), 5339. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app14125339>
- Soriano, S., Barbieri, L., Pierángeli, N., Giayetto, A., Manacorda, A., Castronovo, E., Pezzani, B., Minvielle, M., & Basualdo, J. (2001). Intestinal parasites and the environment: frequency of intestinal parasites in children of Neuquén, Patagonia, Argentina. *Revista latinoamericana de microbiología*, 43(2), 96-101. <https://doi.org/17061494>
- Suarez, A., & Villegas, C. (2020). Características y especialización de la respuesta inmunitaria en la COVID-19. *Rev. Fac. Med.* , 63(4), 7-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.4.02>

- Tinkitina, B., Beinamaryo, P., Adriko, M., Nabatte, B., & Arinaitwe, M. (2023). Prevalence and intensity of soil-transmitted helminth infections in Uganda: Results from population-based prevalence surveys in five districts. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 17(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011605>
- Vacca, F., & Le Gross, G. (2022). Inmunidad tisular específica en infecciones por helmintos. *Mucosal Immunology*, 15, 1212-1223. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41385-022-00531-w>
- Van Waasdijk, M., Van der Werff, S., Sjöholm, D., Wyss, K., Asgeirsson, H., Naucler, P., Farnert, A., & Requena, A. (2024). Prediction of helminthiasis in travellers and migrants with. *Clinical Microbiology and Infection*, 31(1), 113 - 120. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cmi.2024.10.009>
- Vázquez Tsuji, O., & Campos Rivera, T. (2009). Giardiasis. La parasitosis más frecuente a nivel mundial. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 8(31), 75-90. <https://doi.org/1405-6690>
- WMA . (2024, Octubre 21). *The World Medical Association*. <https://www.wma.net/es/news-post/la-comunidad-medica-mundial-adopta-la-declaracion-de-helsinki-revisada-que-fortalece-los-estandares-eticos-en-la-investigacion-clinica-con-seres-humanos/>

ANEXOS

Anexo A. Consentimiento informado

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, _____, con cédula de identidad _____, perteneciente al _____ semestre, paralelo _____, de la carrera de _____, doy mi consentimiento para la realización de un examen coproparasitario y hematológico, con fines académicos, para el trabajo de titulación **“INTERACCIÓN ENTRE LA RESPUESTA INMUNE Y LA PARASITOSIS EN ESTUDIANTES”**.

Estudiante

Especialista 1

Estudiante
Garcia Garces Daniela Yamilette

Estudiante
Ordoñez Vargas Abraham Bernabeth

Anexo B. Encuesta dirigida a los estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Esta encuesta es parte del trabajo de titulación sobre la INTERACCIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE Y LA PARASITOSIS EN ESTUDIANTES. Su participación es anónima y vital para esta investigación. ¡Gracias por su colaboración!

INFORMACIÓN GENERAL

1. Edad:
 - ☐ Menos de 18
 - ☐ 18-20
 - ☐ 21-23
 - ☐ Mayor de 23
2. Género:
 - ☐ Masculino
 - ☐ Femenino
3. Zona de Residencia:
 - ☐ Urbano
 - ☐ Rural
8. ¿Tiene acceso a agua potable y a servicios de saneamiento adecuados?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
9. ¿Cuál es la principal fuente de agua en su hogar?
 - ☐ Pozo
 - ☐ Río
 - ☐ Agua potable
 - ☐ Otros (especifique)
10. ¿Hierve o filtra el agua antes de consumirla?
 - ☐ Sí, siempre
 - ☐ Sí, a veces
 - ☐ N

ASPECTOS ECONÓMICOS

4. ¿Tiene acceso a servicios de salud?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
5. ¿Cuántas personas dependen de los ingresos del hogar?
 - ☐ 1-2
 - ☐ 3-4
 - ☐ 5-6
 - ☐ Más de 6

ASPECTOS MÉDICOS

11. ¿Ha recibido tratamiento médico por infecciones parasitarias en el pasado?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
12. ¿Con qué frecuencia visita a un médico para chequeos generales?
 - ☐ Mensualmente
 - ☐ Trimestralmente
 - ☐ Anualmente
 - ☐ Solo cuando estoy enfermo
13. ¿Toma algún medicamento de manera regular?
 - ☐ Sí
 - ☐ No

Si respondió sí, por favor indique cuál: _____

14. ¿Tiene alguna alergia conocida? –
 - ☐ Sí
 - ☐ No

Si respondió sí, por favor indique a qué es alérgico: _____

HÁBITOS HIGIÉNICOS Y CONSUMO DE AGUA

6. Frecuencia de Lavado de Manos:
 - ☐ Siempre antes de comer
 - ☐ A veces antes de comer
 - ☐ Rara vez antes de comer
 - ☐ Nunca
7. ¿Con qué frecuencia limpia y desinfecta su hogar?
 - ☐ Diariamente
 - ☐ Semanalmente
 - ☐ Mensualmente
 - ☐ Rara vez

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

¿Cuáles son los principales síntomas relacionados con la parasitosis que usted ha presentado y con qué frecuencia ocurren?

Manifestaciones	Nunca	Rara vez	Siempre
Diarrea			
Dolor abdominal			
Pérdida de apetito			
Náuseas y vómitos			
Pérdida de peso			
Reacciones alérgicas			

Anexo C. Validación de encuesta por los especialistas

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Yo, Dávila Dávila Kerly Elizabeth, de profesión Bioquímica y Farmacéutica, Magíster en Bioquímica Clínica, por medio de la presente certifico que he analizado el instrumento elaborado por: **García Garces Daniela Yamilette**, con C.I 0750906877, y **Ordóñez Vargas Abraham Bernabeth**, con C.I 0751008723 , estudiantes de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, con el fin de ser utilizado como herramienta de investigación para el trabajo de titulación **"Interacción entre la respuesta inmune y la parasitosis en estudiantes"**.

En consecuencia, manifiesto que, una vez realizadas las observaciones correspondientes, el instrumento es válido en contenido y podrá ser aplicado como instrumento de recolección de datos para la referida investigación.



Bioq.Farm. Dávila Dávila Kerly Elizabeth, Mgs

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Yo, Alvarado Caceres Jessica Vanessa, de profesión Bioquímica y Farmacéutica, Magíster en Bioquímica Clínica, por medio de la presente certifico que he analizado el instrumento elaborado por: **García Garces Daniela Yamilette**, con C.I 0750906877, y **Ordóñez Vargas Abraham Bernabeth**, con C.I 0751008723 , estudiantes de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, con el fin de ser utilizado como herramienta de investigación para el trabajo de titulación **"Interacción entre la respuesta inmune y la parasitosis en estudiantes"**.

En consecuencia, manifiesto que, una vez realizadas las observaciones correspondientes, el instrumento es válido en contenido y podrá ser aplicado como instrumento de recolección de datos para la referida investigación.



Bioq.Farm. Alvarado Caceres Jessica Vanessa, Mgs

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Yo, Lam Vivanco Adriana Mercedes, de profesión Bioquímica y Farmacéutica, Magíster en Bioquímica Clínica, por medio de la presente certifico que he analizado el instrumento elaborado por: **García Garces Daniela Yamilette**, con C.I 0750906877, y **Ordóñez Vargas Abraham Bernabeth**, con C.I 0751008723 , estudiantes de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Técnica de Machala, con el fin de ser utilizado como herramienta de investigación para el trabajo de titulación **"Interacción entre la respuesta inmune y la parasitosis en estudiantes"**.

En consecuencia, manifiesto que, una vez realizadas las observaciones correspondientes, el instrumento es válido en contenido y podrá ser aplicado como instrumento de recolección de datos para la referida investigación.



Bioq.Farm. Lam Vivanco Adriana Mercedes, PhD

Anexo D. Folleto sobre medidas preventivas de la parasitosis, impartida a los alumnos de primer semestre de Bioquímica y Farmacia.

