

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA - LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA
CARRERA DE BIOANÁLISIS CLÍNICO



Tesis para optar al título de Licenciado en Bioanálisis Clínico

“Frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en habitantes procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León, en el periodo de agosto – octubre 2023.”

Autores:

Br. Ricardo José Delgado Siles
Br. Názaireth Belén Díaz Escoto
Br. Alexa Valeria Fuentes Rivera

Tutor:

Lic. Nelvar Lenin Zapata Antón
Docente del Departamento de Ciencias Fisiológicas
Sección de Bioquímica

León, Noviembre 2023

¡A la Libertad por la Universidad!

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA - LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA
CARRERA DE BIOANÁLISIS CLÍNICO



Tesis para optar al título de Licenciado en Bioanálisis Clínico

“Frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en habitantes procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León, en el periodo de agosto – octubre 2023.”

Autores:

Br. Ricardo José Delgado Siles
Br. Názaireth Belén Díaz Escoto
Br. Alexa Valeria Fuentes Rivera

Tutor:

Lic. Nelvar Lenin Zapata Antón
Docente del Departamento de Ciencias Fisiológicas
Sección de Bioquímica

León, Noviembre 2023

¡A la Libertad por la Universidad!

Índice

1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Justificación	4
4. Planteamiento del Problema	5
5. Objetivos	6
5.1. Objetivo general:	6
5.2. Objetivos específicos:	6
6. Marco Teórico	7
6.1. Anemia	7
6.2. Parásitos Intestinales	11
6.3. Parásitos frecuentes en Nicaragua	13
6.4. Parásitos y Anemia	13
6.5. Parásitos que producen Anemia	15
7. Diseño Metodológico	21
8. Operacionalización de variables	31
9. Resultados	33
10. Discusión	38
11. Conclusiones	40
12. Recomendaciones	41
13. Bibliografía	42
14. Anexos	46
14.1. Consentimiento Informado	46
14.2. Carta de autorización MINSA – Quezalguaque	51
14.3. Carta de aprobación Comité de Ética	52

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico a Dios, por darme fuerza, salud y paciencia de continuar en este proceso y obtener mi anhelo maspreciado. A mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

R. Delgado

A Dios quien ha cuidado de mi en los momentos lúgubres y ser faro de luz todos los días. A mis padres Cairo y Lesbia, por creer en mi antes que si quiera yo misma lo hiciera, por ser el motor de mi vida e impulsarme tan lejos como se les ha hecho posible. A mis hermanos Francisco y Lesbert por abrir caminos en los que no encontrara tantos obstáculos. A mi Akane que ha estado conmigo los últimos dos años sentada a mi lado en largas horas de estudio. Gracias a ustedes por llenar mi vida de felicidad y buenaventuras. Este logro es de todos y para todos. Los amo.

B. Díaz

A mi padre celestial que me ha brindado la sabiduría y fortaleza para culminar mi carrera. A mi madre por su apoyo infinito, su fe y amor, por siempre estar en los momentos más difíciles y alentarme a seguir adelante. A mis amados hijos que me acompañaron y aprendieron a esperar pacientemente mi llegada, han sido mi motor, mi fuerza y mis pilares para alcanzar este logro, sin ustedes no habría ser posible, les agradezco desde lo mas profundo de mi corazón ser la luz que ha guiado mi camino.

A. Fuentes

Agradecimiento

Damos las gracias a Dios nuestro señor, por regalarnos sapiencia, por ayudarnos hasta el día de hoy, por acompañarnos en nuestros momentos más difíciles, en noches de desvelo y presión, por ser siempre luz para nuestras vidas.

Agradecemos a nuestros padres quienes han estado a nuestro lado dando su cálido abrazo y brindándonos su apoyo incondicional, quienes han hecho lo imposible, posible; por guiarnos todo el tiempo y ser pie de apoyo para superar todos los obstáculos que se nos presentan, a nuestros hermanos que han servido de inspiración y motivación para culminar nuestras carreras.

A nuestros amigos que colaboraron con nosotros en la aventura de este estudio, adentrándose en la experiencia de comunidad, recolectando muestras junto a nosotros y ayudándonos a procesar cada una de ellas.

A nuestro tutor Lic. Nelvar Zapata por su entrega abnegada de tiempo, esfuerzo y esmero para que todo esto sea materializado y presentado de la mejor manera.

Muchas gracias a cada una de las personas presentes en nuestras vidas que nos han ayudado a ser mejores e impulsado a lograr nuestros sueños y metas, sin todos ustedes esto no sería posible.

“Frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en habitantes procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León, en el periodo de agosto – octubre 2023.”

Autores: Br. Ricardo Delgado, Br. Názareth Díaz, Br. Alexa Fuentes

Tutor: Lic. Nelvar Zapata Antón

Las infecciones parasitarias son prevalentes en países subdesarrollados o en vías de desarrollo, tal es el caso de Nicaragua, las enfermedades que estas infecciones provocan en las personas como la anemia, son de gran importancia epidemiológica, sobre todo si se encuentran en niños en periodo de crecimiento, la presente investigación pretende aportar datos epidemiológicos que contribuyan a la salud y bienestar de la población.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, donde se analizaron 112 muestras de sangre y heces, provenientes de pacientes que habitan en la comunidad Los Portillos, aplicándose estadísticos descriptivos de variables como frecuencia y porcentaje, estadísticos de dispersión y tendencia central y prueba de Chi cuadrado para determinar la asociación de las parasitosis intestinales y la anemia.

Las características predominantes en la población de estudio fueron: 67.9% del sexo femenino, 58.9% menores o iguales a 10 años, 62.5% eran estudiantes de primaria, el 75.9% de la población eran estudiantes activos. Los niveles de hemoglobina se encontraron distribuidos de manera similar entre femeninos y masculinos, sin embargo estos estaban disminuidos en los menores de 10 años (12.37 ± 0.84). La prevalencia de parasitosis intestinal fue del 47.3%, de los cuales el 67.9% eran infecciones únicas, el agente etiológico mayormente encontrado fue *Blastocystis hominis* 35.84% y *Giardia lamblia* 30.18%. La frecuencia de anemia en pacientes con parasitosis intestinal fue del 17.0%.

Palabras Clave: parásitos, hemoglobina, anemia, Quezalguaque.

1. Introducción

La anemia es un trastorno en el que el número y tamaño de los eritrocitos, o bien la concentración de hemoglobina, caen por debajo de los valores de referencia, disminuyendo así la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno en el organismo. La anemia es un indicador de mal estado de nutrición y de salud. (1)

Este es un problema de salud pública a nivel mundial, siendo los países en desarrollo los más afectados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 2.000 millones de personas padecen de anemia, el 50% es causada por deficiencia de hierro. (2,3)

La presencia de parásitos intestinales, como los helmintos, provoca pérdida de hierro, proteínas y sangre que favorece la aparición de cuadros de anemia y desnutrición crónica. (4)

La epidemiología de la parasitosis intestinal no depende sólo de la biología del parásito, sino también de factores ambientales, sociodemográficos, económicos y de hábitos de higiene. Dentro de los factores más frecuentes asociados a esta enfermedad podemos tener: la disposición inadecuada de excretas, falta de lavado de manos previo al consumo de alimentos, consumo de agua no tratada, y falta de conocimiento sobre la transmisión (4-6). Algunas de las especies mayormente aisladas en casos de anemia han sido las infecciones producidas por protozoos como *E. histolytica*, *B. coli*, *G. lamblia* o por helmintos como *A. duodenale*, *N. americanus*, *S. stercoralis*, *A. lumbricoides* y *T. trichiura*. (7)

Según los últimos datos de OMS publicados en 2020 las muertes causadas por Anemia en Nicaragua han llegado al número 28 (0,10% de todas las muertes). Nicaragua ocupa el lugar número 20 en el mundo de muertes provocadas por esta enfermedad. La tasa de mortalidad por edad es de 0,57 por 100,000 de población. (8)

2. Antecedentes

A nivel Internacional.

En Ruanda un país subsahariano, donde coexisten infecciones parasitarias intestinales, anemia y desnutrición. En 2022 Irisarri-Gutiérrez M, et al, analizaron muestras de 664 alumnos de la Escuela Nemba I, quienes participaron en un estudio transversal, en el que se analizó su estado parasitológico y nutricional. El 95,3% de los niños presentaron parasitismo intestinal, la mayoría (94,5%) infectados por protozoos y el 36,1% por geohelminintos, siendo *Trichuris trichiura* (27,3%) el más prevalente. Se encontró que las infecciones múltiples eran altas (83,8%), con coinfecciones por protozoos y geohelminintos en un 30,6%. Las infecciones por geohelminintos fueron principalmente de intensidad baja/moderada. (9)

Wasihun AG, et al, en la región de Tigray (norte de Etiopía) en el año 2020, analizaron muestras de 610 niños de edad preescolar en zonas rurales, se registraron infecciones parasitarias entre los participantes, *Entamoeba histolytica/dispar* fue el más prevalente 220 (36,1%), seguido de *Giardia lamblia* 128 (20,1%) e *Hymenolepis nana* 102 (16,7%). Las infecciones mixtas fueron comunes entre *G. lamblia*, *E. histolytica/dispar* y *Cryptosporidium* especies ooquiste. La anemia aumentó del 28 % en los niños de 6 a 11 meses al 43% en los de 12 a 23, disminuyó de forma continua con la edad, alcanzando el 7 % en los de 48 a 59 meses. Más de la mitad de los niños estaban infectados con parásitos intestinales, los casos con anemia se centraron en edades de 12 a 23 meses. La prevalencia de las infecciones parasitarias y anemia fue del 58% (10)

En la isla de Pemba, Zanzíbar; Stoltzfus RJ, Chwaya HM, et al, en el año 2021, estudiaron a 3,595 escolares en donde se evaluó el estado del hierro mediante las concentraciones de hemoglobina, protoporfirina eritrocitaria y ferritina sérica de una muestra de sangre venosa. En general, el 62,3% de los niños estaban anémicos (hemoglobina < 110 g/L) y el 82,7% de la anemia estaba asociada con la deficiencia de hierro. Las infecciones por paludismo, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* y anquilostomiasis se asociaron a un peor estado del hierro; la asociación con anquilostomas fue por mucho la más fuerte. En los análisis multivariados, la intensidad de la infección por anquilostomiasis fue la variable explicativa más importante para la hemoglobina, la eritropoyesis ferropénica y la ferritina sérica. El sexo, la parasitemia palúdica, la infección por *A.*

lumbricoides y el retraso en el crecimiento también se mantuvieron en el modelo multivariado para la hemoglobina. (11)

A nivel Nacional

En 2014 en Nicaragua, Lanuza A, Solanch M. realizaron un estudio para determinar la asociación de anemia y parasitosis intestinal en infantes que asisten al Instituto de Promoción Humana (INPRHU). La muestra se conformó de 30 niños y niñas, entre las edades de 7 a 9 años, procedentes del área urbana y cursando la escolaridad primaria. La mitad de los niños y niñas tenían anemia, las edades más afectadas estaban entre los 4 a 6 años. El 49% de estos presentó parásitos, predominando *Giardia lamblia*, en los niños y niñas entre 4 a 6 años. Además, hubo una minoría que presentaron *Endolimax nana*, *Entamoeba coli* y *Blastocystis hominis*, siendo el grupo etáreo más afectado los de 7 a 12 años. Del 46 % de los niños y niñas que tenían parasitosis, el 33% tenía anemia, por lo tanto, este estudio corrobora la asociación entre ambas patologías. (12)

3. Justificación

La anemia sigue siendo un importante desafío de salud pública en los países de ingresos bajos y medianos (LMIC). En 2019, aproximadamente el 32,5 % de las mujeres en edad fértil y el 42,9 % de los niños menores de 5 años, presentaron casos de anemia, la mayoría de estos pacientes eran de países de bajos y medianos ingresos económicos. (13)

En los trópicos y subtropicos, donde las infecciones por geohelminchos son infecciones parasitarias comunes, los niños en edad escolar son el grupo más severamente afectado por los parásitos intestinales, sufriendo la mayor morbilidad causada por estos. (14,15)

Las helmintiasis intestinales son un problema común de salud pública en países desarrollados y en vías de desarrollo. (4) El vínculo entre la anquilostomiasis y la anemia es bien conocido (16), existen diferentes opiniones acerca de otras infecciones de geohelminchos que son capaces, directa o indirectamente, de afectar el nivel de hemoglobina (Hb) que conduce a la anemia (17,18), las altas intensidades de infección por geohelminchos también se han asociado a esta (19).

El centro de salud Quezalaguaque no cuenta con un dato estadístico de pacientes que presenten parasitosis o quienes hayan además presentado anemia, debido al difícil acceso y transporte a hacia la comunidad Los Portillos por causa de sus terrenos accidentados, los habitantes de la zona no realizan chequeos de control a sus familias habitualmente más que en jornadas organizadas por MINSA- Quezalaguaque, por tanto, el presente estudio pretende aportar datos epidemiológicos que contribuyan a la salud y bienestar de la población, asimismo, contribuir con la realización de exámenes generales de sangre como Biometría Hemática Completa (BHC) y Examen General de Heces (EGH) para que posteriormente reciban el tratamiento adecuado.

4. Planteamiento del Problema

Las enfermedades parasitarias y más concretamente las parasitosis intestinales, constituyen un importante problema de salud a nivel mundial. (12) Su importancia radica en la elevada prevalencia debido a que el microhábitat intestinal es el más accesible siendo capaces de causar graves problemas gastrointestinales, además de complicaciones como cuadros anémicos severos, retraso en el crecimiento, deterioro en la función cognitiva, e incluso la muerte. (20)

La incidencia y prevalencia de la anemia en una comunidad es consecuencia de múltiples factores, entre los que destacan: la dieta hipoproteica; déficit de hierro, de vitamina B12 o de ácido fólico y enfermedades agudas o crónicas, entre ellas las parasitarias. Los parásitos pueden producir diferentes tipos de anemias e intervenir en mecanismos de producción, como la alteración nutricional crónica cuyas causas pueden ser anorexia, malabsorción, vómito, diarrea, hemorragias microscópicas o daño hepático. (8)

La hemorragia con pérdida de glóbulos rojos y déficit de hierro se observa sobre todo en el intestino, y puede ser provocada por la acción directa del parásito en la pared intestinal. (8)

El tratamiento antiparasitario solo llega al 80% de la población que corren el riesgo de infección parasitaria (21), debido al difícil de acceso a la comunidad, el centro de salud y la población habitante de la zona, se ven limitados de realizar el seguimiento continuo y adecuado de desparasitación y chequeos generales para niños, jóvenes y adultos, siendo estos entonces parte de ese 20% (21) que no alcanzan un adecuado seguimiento de tratamiento y consulta médica, por tanto, es que se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál es la Frecuencia de anemia asociada a la presencia de parásitos en los habitantes procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León?

5. Objetivos

5.1. Objetivo general:

Determinar la frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en habitantes procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León, en el periodo de agosto – octubre 2023.

5.2. Objetivos específicos:

- ∅ Caracterizar sociodemográficamente la población de estudio.
- ∅ Describir los parámetros hematológicos y parasitológicos de la población de estudio.
- ∅ Estimar la frecuencia de anemia según el diagnóstico parasitológico.

6. Marco Teórico

6.1. Anemia.

De origen griego, la palabra anemia significa “sin sangre”. Se define como la reducción de la concentración de hemoglobina, masa eritrocitaria o hematocrito en sangre periférica por debajo de 2 desviaciones estándar (-2DE) para la edad, sexo y raza del paciente (22).

6.1.1. Epidemiología

La anemia constituye el trastorno hematológico más frecuente en la edad pediátrica (Tabla 1), la Organización Mundial de la Salud, publicó los resultados de una encuesta de 192 estados miembros, estableciendo los siguientes umbrales de Hb por grupos de edad:

- 11 g/dl en niños de 0,5-4,99 años (edad preescolar).
- 11,5 g/dl entre los 5-11 años.
- 12 g/dl a los 12-14,99 años. (23)

La prevalencia mundial de anemia fue del 47,4% en niños de edad preescolar y 25,4%, (19,9-30,9) en niños en edad escolar. La prevalencia en preescolares varió ampliamente según el país, encabezada por los países de América del Sur y África. Esto se debe a que la ferropenia supone el 50% de esa prevalencia y está íntimamente ligada a las carencias nutricionales, por tanto, a las condiciones sociales y de desarrollo en esos países. Debemos tener en cuenta los factores y las causas de este trastorno que influyen en su prevalencia:

➤ Edad

La cifra de Hb y Hto varía a lo largo de la infancia, así como las causas de anemia difieren según la edad de los pacientes: - Nacimiento-3 meses: la Hb es máxima (16,5-18,5 g/dl) en el recién nacido y desciende hasta 9-10 g/dl entre las 6-9 semanas de vida, como consecuencia del incremento de la oxigenación de los tejidos y un descenso drástico de la eritropoyesis; es lo que se denomina “anemia fisiológica del lactante”. Toda anemia en este grupo de edad que difiera de las características de la anemia fisiológica (Hb < 9 g/dl, anemia antes del mes de vida o signos de hemólisis) requerirá un estudio más exhaustivo.

- 3-6 meses: durante este periodo es poco frecuente la ferropenia, siendo preciso descartar hemoglobinopatías.
- 6 meses-adolescencia: existen diferencias en las cifras de Hb según edad y sexo. Durante toda esta etapa, la principal causa de anemia es la ferropenia. (23)

➤ **Sexo**

A partir de la pubertad, la secreción de testosterona induce un incremento de la masa eritrocitaria, por lo que la cifra normal de Hb es mayor en el varón que en la mujer. Por otra parte, algunas anemias hereditarias son ligadas al cromosoma X, siendo más frecuentes en varones (p. ej.: deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PDH) y anemia sideroblástica). (23)

➤ **Raza y etnia**

Se observan cifras normales de Hb con alrededor de 0,5 g/dl menos en niños negros respecto a las observadas en caucásicos o asiáticos. Las HbS y HbC son más frecuentes en población negra e hispana. Además, dentro de un mismo país existen áreas de mayor prevalencia de hemoglobinopatías, parásitos endocelulares, como la malaria e infestación con parásitos intestinales que impactan sobre la prevalencia de anemia. (23)

➤ **Altura sobre el nivel del mar**

A mayor altura sobre el nivel del mar, mayor cifra de Hb, ya que el menor contenido de oxígeno en el aire resulta en un estímulo para la hematopoyesis. (23).

Tabla N°1

Edad	Hemoglobina (g/dL)		Hematocrito (%)	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
6 meses a <2 años *	11.0	13.5	31	42
2 a 6 años	11.0	13.7	34	44
6 a 12 años	11.2	14.5	35	44
12 a <18 años				
Femenino	11.4	14.7	36	46
Masculino	12.4	16.4	40	51

El límite inferior normal (es decir, percentil 2,5) para la hemoglobina en estas edades es ligeramente inferior a 11 g/dL. Sin embargo, a los efectos de la detección de anemia por deficiencia de hierro en bebés y niños pequeños, muchos expertos utilizan un límite de hemoglobina <11 g/dL para definir una prueba anormal. (23)

6.1.2. Manifestaciones Clínicas

El cuadro clínico del síndrome anémico tiene unas manifestaciones comunes determinadas por los mecanismos de adaptación, la edad de aparición, la enfermedad subyacente y la forma de instauración (aguda o crónica):

- **Palidez de piel y mucosas:** consecuencia directa del descenso de Hb y la vasoconstricción periférica que acompaña. En ocasiones, la palidez no se hace evidente hasta que la cifra de Hb desciende por debajo de 8 g/dl y puede ser difícil de apreciar según sea la pigmentación de la piel. (24)
- **Síntomas y signos cardiocirculatorios (palpitaciones, taquicardia, soplo sistólico, disnea de esfuerzo y taquipnea):** en general, obedecen a la puesta en marcha de los mecanismos compensatorios por el descenso de volemia, y son más evidentes cuanto mayor sea el grado de anemia y la rapidez de su instauración. (24)
- **Síntomas generales (cefalea, irritabilidad, cambios de humor, astenia, anorexia):** debidos a la hipoxia tisular. En las anemias crónicas, además puede haber repercusión en otros órganos, dando lugar a: disfunción neurológica (alteración del desarrollo psicomotor, dificultad de aprendizaje), retraso puberal, osteopenia, alteraciones cardiológicas (hipertrofia ventricular izquierda que puede llegar a insuficiencia cardiaca), etc. (24,26)
- **Síntomas acompañantes:** derivados de las causas y mecanismos patogénicos implicados, como, por ejemplo: - Anemias hemolíticas: ictericia, coluria, dolor abdominal, esplenomegalia (por el papel del bazo en la destrucción de eritrocitos) o hepatoesplenomegalia (por eritropoyesis extramedular), litiasis biliar y alteraciones óseas (por eritropoyesis extramedular). - Anemias carenciales: trastornos tróficos de piel y mucosas. - Anemias de origen central (medular): sangrados e infecciones si asocian trombopenia y leucopenia. (25,26).

6.2. Parásitos Intestinales

6.2.1. Definición

Se le llama parasitismo a la relación entre dos especies llamadas huésped y parásito. En la que el parásito vive a costa del huésped, en lo que refiere a parásitos intestinales se da cuando una o varias de estas especies vive en el huésped, específicamente en el tracto intestinal, en esta etapa los parásitos compiten con el huésped por los nutrientes para lograr sobrevivir y de esta manera continuar su ciclo de vida. (27)

Estas infecciones por parasitosis se pueden dar ya sea por quistes de protozoos, huevos o larvas o ya sea por vía transcutánea, cada parásito tiene diferentes ciclos a cumplir en el huésped para asegurar su permanencia dando como resultado afectaciones a uno o varios órganos del huésped según su recorrido (28,29)

6.2.2. Clasificación de los parásitos intestinales

La clasificación de los parásitos morfológicamente se limita a dos grupos los protozoos y Helmintos.

- **Protozoos**

Estos protozoos son organismos unicelulares, su manera de reproducirse puede ser asexual o sexual en el huésped. Estos microorganismos tienen la característica de ser altamente infecciosos, de igual manera tienen una capacidad de supervivencia larga y la vía de transmisión es fecal-oral. (29)

Estos están compuestos por el Phylum Sarcomastixophora, caracterizado por su desplazamiento a través de pseudópodos, flagelos o ambos. Dentro de este Phylum se encuentran dos subgrupos: Subphylum Sarcodina y Subphylum Mastigophora. En el primero los parásitos se desplazan por pseudópodos y su citoplasma es hialino y, en el segundo hay presencia de flagelos o prolongaciones citoplasmáticas que le permite al parásito el movimiento y la locomoción. (30)

- **Helmintos**

A diferencia de los protozoos son microorganismos pluricelulares, estos producen patologías ya sea por sus larvas o huevos, una característica de los helmintos es que producen una resistencia lenta a diferencia de los unicelulares que la crean más rápido, Comparten la misma manera de infección de los protozoos fecal-oral, pero estos también pueden infectar penetrando la piel o por medio de vectores. (29)

6.2.3. Factores epidemiológicos que favorecen a los parásitos intestinales

Las infecciones parasitarias están ampliamente difundidas y su prevalencia en la actualidad es similar en muchas regiones del mundo. Las razones para esto, se derivan de la complejidad de los factores epidemiológicos que las condicionan y de la dificultad para controlar o eliminar estos factores, que se pueden resumir en:

- **Contaminación fecal:** Es el factor más importante en la diseminación de las helmintiasis intestinales. La contaminación fecal de la tierra o del agua es frecuente en regiones pobres, donde no existe adecuada disposición de excretas y la defecación se hace en el suelo, lo cual permite que los huevos y larvas de helmintos eliminados en las heces se desarrollen y lleguen a ser infectantes. (31)
- **Condiciones ambientales:** La presencia de suelos húmedos y con temperaturas apropiadas, es indispensable para la sobrevivencia de los parásitos. La existencia de aguas aptas para la reproducción de vectores, condiciona su frecuencia alrededor de las casas o de los lugares de trabajo. (31)
- **Deficiencias en la educación y la higiene:** La falta de conocimientos sobre transmisión y prevención de las enfermedades parasitarias, son factores para que se dé la aparición de diferentes infecciones parasitarias en el ser humano, al igual que la mala higiene personal. (32)
- **Costumbres alimenticias:** La contaminación del agua de bebida y los alimentos favorecen al parasitismo intestinal. La ingestión de carnes crudas o mal cocidas permite la infección por *Taenia* spp. En las mismas condiciones de cocción deficiente, es el factor indispensable para que se adquieran cestodiasis. (32)
- **Migraciones humanas:** La emigración de las poblaciones humanas, ha contribuido en gran parte al establecimiento de parásitos en nuevas zonas. (32)
- **Presencia de animales domésticos:** El creciente urbanismo ha traído como consecuencia el aumento de densidad no sólo en población humana sino también en la población de animales domésticos. El estrecho contacto entre el hombre y el perro ha hecho que este último se convierta en reservorio de parásitos humanos y contribuya entonces a su transmisión. Se hace por tanto necesario hacer énfasis en los programas de control de zoonosis como parte de una aproximación integral al problema del parasitismo intestinal en niños. (33)

6.3. Parásitos frecuentes en Nicaragua

Hymenolepis nana

Los huevos son ya infectantes al salir por las heces y son ingeridos por escasa higiene. Los huevos alcanzan el duodeno, donde se adhieren a la mucosa intestinal y penetran en la mucosa, obteniendo la forma de cisticercoide. Posteriormente, pasa a la luz intestinal y forma el parásito adulto con capacidad productora de huevos. (32,33)

- **Clínica**

Los síntomas son digestivos, generalmente leves. Puede aparecer dolor abdominal, meteorismo, diarrea y, si la infección se prolonga en el tiempo, puede afectarse el peso. (32,33)

- **Diagnóstico**

Visualización de huevos en heces. También, puede existir eosinofilia en sangre si el parásito está circulante. (32,33)

- **Tratamiento**

En general, es una tenía más resistente, debido a la presencia de cisticercoides en la mucosa intestinal, por lo que el ciclo de tratamiento con Praziquantel, 20 mg/kg/día/24 h en dosis única, debe repetirse a la semana. El tratamiento alternativo y recomendado para los menores de dos años es la Niclosamida: 40 mg/kg/ el primer día, seguido por 20 mg/kg/día, durante 6 días más. Repetir el tratamiento a la semana. (32,33)

6.4. Parásitos y Anemia

La anemia producida por parásitos se da ya sea por falta de apetito, disminución en absorción de nutrientes o por la utilización de esos nutrientes por parte del parásito.

Los nutrientes que se ven más afectados son el hierro y zinc afectando de manera más severa en la etapa de la niñez, ya que afecta su desarrollo normal. Ya que el hierro es esencial para el crecimiento, el desarrollo neurocognitivo y el funcionamiento del sistema inmunológico (34)

Entamoeba coli

Se trata de la ameba intestinal no patógena que, posiblemente, menos dificultades de reconocimiento morfológico presenta, sobre todo bajo la forma de quiste maduro.

- **Clínica**

E. coli se transmite en forma de quiste viable que llega a la boca por contaminación fecal y se deglute. Es un parásito de la luz intestinal (intestino grueso). No patógeno y no produce síntomas.

- **Diagnóstico**

E. coli hay que distinguirla de otras amebas patógenas como Entamoeba histolytica y/o E. dispar. El diagnóstico se realiza mediante un análisis directo de las heces, métodos de concentración o tinciones especiales (tricrómica, hematoxilina férrica, entre otras). El tratamiento para la E. coli usualmente es el metronidazol, pero también se puede usar el cotrimoxazol, pirimentamina.

Iodamoeba bütschlii

La especie Iodamoeba bütschlii, recibe su nombre por la característica masa de glucógeno presente en su forma quística. Es considerada una ameba no patógena, un parásito comensal exclusivo del intestino grueso del hombre en el cual vive a expensas de su contenido intestinal, sin ocasionarle daño alguno. También se lo observa en primates y cerdos. Su presencia en el hospedador sirve como indicador de contaminación fecal en el ambiente, cuando las condiciones higiénico-sanitarias no son adecuadas. (35)

- **Clínica**

Se localiza en el intestino grueso, principalmente en las zonas cecales, donde se alimenta de la flora intestinal. La infección del hospedador (hombre, otros primates y cerdo) se inicia con la ingestión de los quistes por transmisión directa (vía fecal-oral) o indirecta (a través del agua, alimentos y utensilios contaminados con materia fecal o por hábitos de higiene inadecuados). En el intestino delgado, se produce el desenquistamiento, liberándose los trofozoítos que llegan al intestino grueso. Allí, los trofozoítos se reproducen por fisión binaria hasta que se produce el enquistamiento. Luego, los quistes salen junto a las heces, reiniciándose el ciclo biológico. (35)

Al tratarse de una ameba no patógena no es causante de enfermedad, la colonización no es invasiva y por lo tanto no requiere tratamiento. No obstante, se considera indicadora de contaminación fecal, ya que su presencia en el hospedador puede alertar sobre la puerta de entrada de otros enteropatógenos que comparten la misma vía de transmisión, modular

la respuesta inmune y facilitar así infecciones secundarias e incluso diferentes grados de poliparasitismo. (35)

- **Diagnostico**

El diagnóstico en búsqueda de trofozoítos y quistes incluye: - examen directo en preparaciones húmedas. - examen a través de técnicas de enriquecimiento. preparaciones temporarias con solución de yodo (lugol). - preparaciones permanentes con tinción de hematoxilina-férrica, tricrómica. (35)

6.5. Parásitos que producen Anemia

Trichuris Trichiura

Es un geohelminto que produce clínica por la ingesta de huevos embrionados procedente de alimentos, tierra o aguas contaminadas. Las larvas maduran en ciego y colon ascendente, donde permanecen enclavadas a la mucosa, produciendo lesión mecánica y traumática con inflamación local, y desde donde vuelven a producir nuevos huevos fértiles que son eliminados por materia fecal. Clínica La clínica depende del grado de parasitación: desde asintomática, dolor cólico y deposiciones diarreicas ocasionales, hasta cuadros de disentería con deposiciones mucosanguinolentas (más común en pacientes inmunodeprimidos) y puede dar prolapso rectal. (30,32,33)

- **Diagnóstico**

Observación de huevos en heces. En casos graves y en presencia de disentería, se plantea el diagnóstico diferencial con: amebiasis, disentería bacilar y colitis ulcerosa. (30,32,33)

- **Tratamiento y prevención**

Mebendazol, 100 mg/12 h 3 días o 500 mg dosis única, o Albendazol, 200-400 mg/día, dosis única. Se han de extremar las medidas de higiene personal y la eliminación de heces ha de ser adecuada, utilización de agua potable y correcto lavado de alimentos. Y se ha de extremar la vigilancia de los juegos con tierra y arena de los niños en los parques y realizar adecuada higiene de manos. (30,32,33)

Ascaris lumbricoides

Es la helmintiasis más frecuente. Las larvas, tras la ingesta de material contaminado, eclosionan en el intestino delgado, atraviesan la pared intestinal, se incorporan al sistema portal y llegan al pulmón, donde penetran en los alveolos y ascienden hasta las vías respiratorias altas y, por la tos y deglución, llegan de nuevo al intestino delgado, donde se transforman en adultos y producen nuevos huevos, que se eliminan por la materia fecal. (30,32)

- **Clínica**

Puede ser digestiva: dolor abdominal difuso, por irritación mecánica, y, con menos frecuencia, meteorismo, vómitos y diarrea. Clínica respiratoria: puede ser inespecífica, pero puede llegar a manifestarse como síndrome de Löeffler, que es un cuadro respiratorio agudo con: fiebre de varios días, tos, expectoración abundante y signos de condensación pulmonar transitoria. Es la consecuencia del paso pulmonar de las larvas del parásito, asociada a una respuesta de hipersensibilidad. Puede presentarse, además, otra clínica: anorexia, obstrucción intestinal, malnutrición o absceso hepático. (30,32,33)

- **Diagnóstico**

Observación del parásito o de sus huevos en heces o de las larvas en esputo o vómito gástrico, si coincide con su fase pulmonar. (30,32,33)

- **Tratamiento**

Mebendazol, 100 mg/12 h 3 días o 500 mg dosis única, o Albendazol, 200-400 mg/día, dosis única. Se han de extremar las medidas de higiene personal y la eliminación de heces ha de ser adecuada, utilización de agua potable y correcto lavado de alimentos. Y se ha de extremar la vigilancia de los juegos con tierra y arena de los niños en los parques y realizar adecuada higiene de manos. (30,32,33)

Entamoeba histolytica

La clínica se inicia tras la ingestión de quistes que pueden estar en alimentos y/o aguas contaminadas o por déficit de higiene de manos. Los trofozoítos de la *Entamoeba* eclosionan en la luz intestinal y pueden permanecer en ese lugar o invadir la pared intestinal para formar nuevos quistes tras bipartición, que posteriormente son eliminados al exterior por la materia fecal y vuelven a contaminar agua, tierra y alimentos.

En el proceso de invasión de la mucosa y submucosa intestinal, producen ulceraciones que son responsables de parte de la sintomatología de la amebiasis. Existe la posibilidad de diseminación a distancia y afectación de otros órganos diana, como el hígado (absceso hepático amebiano, que cursa con fiebre y dolor). (30,32)

- **Clínica**

Se presenta de forma muy variada. Asintomática, aunque si se diagnostica, se debe tratar con un amebicida intraluminal. Con clínica de enfermedad aguda, básicamente clínica digestiva, es lo que se conoce como amebiasis intestinal invasora aguda o colitis amebiana disintérica. Cursa con gran número de deposiciones con contenido mucoso y hemático, tenesmo franco, con volumen de la deposición muy abundante en un principio y casi inexistente posteriormente, y con dolor abdominal importante, de tipo cólico. Se debe tratar con un amebicida sistémico, seguido de amebicida intraluminal. En casos de pacientes malnutridos o inmunodeprimidos, pueden presentarse casos de colitis amebiana fulminante, con perforación intestinal y formación de amebomas con cuadros de obstrucción intestinal asociados. En la enfermedad aguda con absceso hepático, si la respuesta es insuficiente al tratamiento mencionado anteriormente, deberemos añadir cloroquina. Con manifestaciones clínicas crónicas, la llamada amebiasis intestinal invasora crónica o colitis amebiana no disintérica. Cursa con: dolor abdominal, de tipo cólico, con alternancia de periodos de diarrea y estreñimiento, tenesmo leve, náuseas, distensión abdominal, meteorismo y borborigmos. (30,32)

- **Diagnóstico**

Mediante visualización de quistes en materia fecal o de trofozoítos en cuadro agudo con deposiciones acuosas. Para diferenciar *E. histolytica*, ameba patógena, de *E. dispar*, ameba

no patógena que no precisa tratamiento, es necesario una PCR-RT, prueba que solo puede realizarse en algunos centros especializados. Ante la duda, sino podemos identificar el género trataremos como *E. histolytica*. (30,32)

- **Tratamiento**

Amebicidas intraluminales: la absorción es baja, actúan a nivel intestinal y son activos frente a quistes y trofozoítos. En niños, la elección es la Paramomicina, a 25-35 mg/kg/día/8 h, durante 7 días. Y la alternativa es el Iodoquinol, 30-40 mg/kg/día/8 h, durante 20 días. Amebicidas sistémicos: en niños, el tratamiento de elección es metronidazol, a 30-50 mg/kg/día/8 h, durante 10 días. El tratamiento alternativo es tinidazol, 50 mg/kg/día (máximo: 2 g), de 3 a 10 días. En caso de absceso hepático y poca respuesta al tratamiento, se debe añadir cloroquina. (30,32)

Giardia lamblia

Giardia lamblia presenta una clínica muy variada. Tras la ingesta de quistes del protozoo, estos dan lugar a trofozoítos en el intestino delgado (ID) que permanecen fijados a la mucosa hasta que se produce su bipartición, en la que se forman quistes que caen a la luz intestinal y son eliminados por las heces. Los quistes son muy infectantes y pueden permanecer viables por largos períodos de tiempo en suelos y aguas hasta que vuelven a ser ingeridos mediante alimentos contaminados. Son muy frecuentes en niños en PBR, aunque es una infección cosmopolita. (30,32)

- **Clínica**

Las manifestaciones clínicas pueden ser muy variadas: asintomática, más frecuente en áreas endémicas de PBR; en forma aguda, con diarrea acuosa que puede ser esteatorreica, náuseas, deposiciones fétidas y dispépticas y distensión abdominal; y en forma crónica, con síntomas digestivos subagudos, con clínica compatible con procesos de malabsorción, que puede ocasionar desnutrición y anemia con déficit de hierro. (30,32)

- **Diagnóstico**

Determinación directa de quistes en heces o de trofozoítos en el cuadro agudo con deposiciones acuosas. (30,32)

***Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* (Uncinariias)**

Los huevos de ambos helmintos se eliminan por las heces y eclosionan dando lugar a un tipo de larvas que Parásitos intestinales infectan mediante penetración por la piel, aunque el *A. duodenale* también puede provocar infección por ingesta oral. Al atravesar la piel, a través del sistema venoso o linfático llegan al sistema cardiaco derecho y a la circulación pulmonar, donde penetran en los alveolos, maduran y, por vía respiratoria, ascienden para ser deglutidas y pasan al duodeno y después al yeyuno, donde se fijan, y producen huevos nuevos ya fecundados. Al fijarse en el intestino delgado, los gusanos adultos lesionan mecánicamente la mucosa y provocan pérdida sanguínea de forma progresiva y crónica. (30,32,33)

- **Clínica**

La clínica dependerá de su recorrido por el organismo. En la piel, produce el síndrome de la “larva migrans”: dermatitis transitoria, pruriginosa y recurrente en las zonas por donde penetran y se desplazan hasta el sistema circulatorio. La clínica respiratoria va desde síntomas inespecíficos hasta síndrome de Löeffler, ya descrito. La clínica digestiva es: dolor en epigástrico, náuseas, pirosis y, ocasionalmente, diarrea. También, por la pérdida sanguínea crónica, pueden manifestarse como un síndrome anémico. Las uncinariias pueden ser causa de anemia, y se ha de valorar la presencia de anemia en el diagnóstico. (30,32,33)

- **Diagnóstico**

Observación de huevos del parásito en las heces. La clínica de síntomas cutáneos y/o pulmonares, más anemia es muy sugestiva. (30,32,33)

Blastocystis Hominis

Blastocystis hominis es el agente causal de la blastocistosis, una parasitosis intestinal, con prevalencias elevadas en diferentes regiones del mundo. Es el protozoo que se encuentra con mayor frecuencia en muestras de heces de personas sintomáticas, asintomáticas, inmunocompetentes e inmunosuprimidos. (36,37)

La patogenicidad de este organismo es polémica, diferentes datos apoyaron la noción de que *B. hominis* es un parásito comensal. Pero, en los últimos años se ha incrementado las referencias que consideran a este microorganismo como causante de enfermedad. Se sugiere que *B. hominis* podría

ser un patógeno oportunista en pacientes inmunodeprimidos, y es evidente que ha sido encontrado con gran frecuencia en muestras fecales de individuos inmunosuprimidos, especialmente en pacientes con HIV/sida. (36,37)

- **Clínica**

La manifestación clínica más frecuente asociada a este parásito, es la diarrea, que puede ser acuosa profusa especialmente en casos agudos, leve, autolimitada y crónica, con una duración entre 3 a 10 días o de varias semanas. (37,38)

Otros síntomas también inespecíficos, frecuentemente, atribuidos a este microorganismo son: dolor abdominal, náuseas, vómitos, molestias abdominales^{7,10}. Los síntomas que fueron reportados algunas veces fueron: fatiga, flatulencia, anorexia, tenesmo, constipación, prurito anal, baja de peso, malestar general, leucocitos en heces, sangre en deposiciones, eosinofilia periférica, nivel bajo de leucocitos, hemoglobina y hematocrito reducido (37,38)

7. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de estudio

Descriptivo de corte transversal

7.2. Área de estudio

Comunidad Los Portillos, se encuentra a 38 km de la ciudad de León, a 14 km de la cabecera municipal, perteneciente al municipio de Quezalguaque y ubicada en las cercanas faldas del volcán Telica, su población oscila entre 550 habitantes por km².

7.3. Población de estudio

550 habitantes de la comunidad Los Portillos – Quezalguaque

7.4. Muestra

La muestra fue calculada haciendo uso del programa Epidat versión 4.2 a un nivel de confianza del 95%, total de la población es de 550 hbt, la proporción esperada del evento fue del 18% con un error permisible del 5%. La muestra calculada es de 161 personas, sin embargo, se incluyeron en el estudio 112 participantes procedentes de la comunidad, debido a la falta de disponibilidad de la población.

7.5. Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia

7.6. Criterios de inclusión

- Personas habitantes de la comunidad Los Portillos que no hayan recibido parasitación en 2 meses previos.
- Personas que no hayan tenido o tengan suplementación con hierro.
- Mujeres que no estén embarazadas.

7.7. Ficha de recolección de datos

La ficha de recolección de datos se utilizó para reunir la información necesaria de cada paciente, donde se reflejó datos de como edad, sexo, escolaridad, tipo de vivienda, deposición de excretas, tipo de suelo, fuente de agua, datos de BHC y de los posibles organismos parasitarios que se encuentren.

7.8. Métodos, Técnicas e Instrumento.

Procedimiento para la recolección de datos e información:

Los datos e información fueron proporcionados por el paciente en estudio de forma directa, se dio lectura y se proporcionó aclaración de dudas por la parte de los investigadores, el llenado de la ficha de recolección estuvo a cargo de la parte interesada, se explicaron los motivos del estudio y el beneficio que obtendrían al participar, una vez recopilado los datos y firmado el consentimiento informado, se procedió a realizar la toma de muestra sanguínea y recepción de muestra fecal que fue debidamente codificada en base a la ficha llenada para el paciente.

A. Procedimiento para la recolección de muestra sanguínea:

Estas muestras fueron obtenidas por medio del sistema al vacío Vacutainer y recolectadas en tubos con EDTA K2 K3 para su debida preservación y el tipo de muestra de interés.

- ⊗ Se colocó al paciente en una posición cómoda y adecuada.
- ⊗ Una vez localizada la zona de punción se procedió a realizar la asepsia correspondiente con una torunda con alcohol sobre la zona.
- ⊗ Se procedió a ligar el brazo y realizar la punción en la zona previamente elegida y desinfectada.
- ⊗ Se llenó el tubo con anticoagulante EDTA K2 K3, bajo el sistema Vacutainer hasta la marca establecida por la empresa generadora que corresponden a 3 ml.
- ⊗ Una vez obtenida la muestra se retiró el torniquete, el tubo con la muestra y la aguja de punción con ayuda de una mota de algodón ejerciendo presión para evitar sangrado.
- ⊗ Posterior a ello se colocó una cura sobre el área puncionada.

B. Medición de Hemoglobina

La hemoglobina es oxidada por la acción del ferricianuro a metahemoglobina y mediante el cianuro se convierte en cianmetahemoglobina. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de hemoglobina presente en la muestra ensayada.

1. Para preparar el reactivo de trabajo se necesitan: para 5 mL 4,9 mL agua destilada + 2 gotas de Reactivo, para 250 mL 245 mL agua destilada + 1 frasco (5 mL) de Reactivo
2. Mezclar bien.

3. Almacenar en viales bien cerrados a 2 – 8 °C, protegidos de la luz y evitando contaminación durante su uso.
4. Ajustar la longitud de onda a 540 nm
5. Utilizar Cubeta 1 cm paso de luz
6. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada
7. Preparar Calibrador agregando 10 ul de solución patrón
8. Una vez listo el reactivo de trabajo agregar 20ul de muestra del paciente tomada de tubos con EDTA o Heparina.
9. Mezclar bien e incubar por 3 minutos a temperatura ambiente (15 – 25 °C)
10. Leer la absorbancia frente al calibrador y muestra, frente a blanco reactivo.

VN = Hombres 14 - 18 g/dL \cong 8,7 - 11,2 mmol/L

Mujeres 12 - 16 g/dL \cong 7,5 - 9,9 mmol/L

C. Recuento de Plaquetas

Las plaquetas (trombocitos), son minúsculos fragmentos de células esenciales para asegurar una coagulación normal de la sangre. Las plaquetas se forman a partir de megacariocitos en la médula ósea y se liberan hacia la circulación sanguínea que actúan ejerciendo hemostasia primaria y secundaria, generando un tapón coagulante y fibrina. El recuento de plaquetas es una prueba que determina su número presente en una muestra de sangre obtenida, para esto se utiliza solución de Oxalato de Amonio.

Procedimiento

1. De la muestra recolectada se tomaron 3 ml de sangre venosa en un tubo con EDTA y se mezclaron por inversión
2. En un tubo de ensayo pipetea 990 ul de la solución de oxalato de amonio 1%.
3. Con la pipeta en posición horizontal aspirar 10 ul de sangre, el exceso de sangre se elimina limpiando la punta de la pipeta con una gasa.
4. Se introdujo la pipeta en forma vertical en la solución de oxalato de amonio al 1% y mezclar
5. Llenar la cámara de Neubauer y dejar reposar en cámara húmeda durante 20 minutos.
6. Realizar el conteo en el retículo de Thoma, 5 cuadrantes, iniciando de izquierda a derecha hasta cubrir el recuento en cada uno de ellos.

7. Realizar cálculos $\text{Plaquetas} \times \text{mm}^3 = N \times \frac{\text{Dilución}}{\text{Volumen}}$

N = número de células contadas

Volumen = lado x lado x profundidad = mm^3

Dilución = 1:200

$$\text{Plaquetas}/\text{mm}^3 = N \times \frac{200}{5(0.2\text{mm})^2 (0.1\text{mm})}$$

VN = Adultos 150,000 – 450,000

Niños hasta 500,000

D. Recuento de Leucocitos

Los glóbulos blancos se fabrican en la médula ósea y protegen al cuerpo contra las infecciones. Si se desarrolla una infección, los glóbulos blancos atacan y destruyen bacterias, virus u otros organismos que estén causando daño. Para el recuento de leucocitos se utiliza la solución de Turk, es una solución hipotónica ácida que hemoliza los eritrocitos, pero que no altera los leucocitos o células nucleadas (con o sin tinción nuclear).

Procedimiento

1. En un tubo de ensayo pipetear 380 ul de solución de Turk, agregar 20 ul de la muestra de sangre previamente homogenizada,
2. Limpiar la punta de la pipeta eliminando la sangre adherida a las paredes.
3. Mezclar y dejar reposar 5 minutos para que se realice adecuadamente la lisis del resto de células.
4. Montar en cámara de Neubauer y ver al microscopio con 10X.
5. Realizar el recuento en los 4 cuadrantes exteriores, en forma de L.

6. Realizar cálculos $\text{Leucocitos}/\text{mm}^3 = N \times \frac{20}{4(1\text{mm})^2(0.1\text{mm})}$

N = Número de leucocitos contados

4 = Cuadros secundarios Volumen = lado x lado x profundidad = mm^3

Dilución = 1:20

Factor de multiplicación x 50

VN = 3 – 6 años 5 000-10 000

7 – 12 años 5 000 – 10 000

Adultos 5 000 - 10 000

E. Lectura de Hematocrito

La determinación del hematocrito se realiza para medir el volumen que ocupan los eritrocitos en muestras de sangre capilar o venosa. Se mide por medio de centrifugación y se expresa como fracción decimal. Este determina la concentración de glóbulos rojos respecto al volumen ocupado en sangre total.

Procedimiento

1. Mezclar la sangre por inversión del tubo.
2. Llenar capilares de vidrio con sangre hasta las dos o tres cuartas partes de su longitud total.
3. Sellar el extremo seco y opuesto al orificio de llenado con plastilina o mediante el calor de una flama (en este caso procurar que no se estreche el cuello del capilar y que este quede plano en la punta).
4. Colocar los capilares en los rieles de la microcentrífuga y asegurarlos, registrar el número de la posición que ocupan los capilares.
5. Centrifugar de 10000 - 15000g por 5 minutos.
6. Sacar los capilares de la microcentrífuga.
7. Las mediciones se hacen con respecto a la longitud de la columna de eritrocitos, reportar el valor obtenido en porcentaje.

F. Componentes de la tinción de Wright:

El metano El alcohol (metanol) sirve como un fijador del frotis sanguíneo al portaobjetos. Básicamente es un reactivo reductor, deshidratador y fijador coagulante. Por tanto, su función es coagular las proteínas y hacerlas insolubles, pero sin llegar a desnaturalizarlo.

La concentración ideal es a 99%. El amortiguador (solución tamponada), tiene como función ajustar o mantener el pH del colorante, pues un pH ajustado a 7,2 es esencial para que las estructuras celulares puedan absorber los colorantes adecuadamente. Por otra parte, el paso de la fijación con metanol deshidrata las células y el amortiguador ayuda a rehidratarlas.

Eosina (Y): tiene afinidad por componentes básicos por ser un colorante ácido. La propiedad más importante de este colorante es su polaridad negativa, esto hace que sea atraído por estructuras celulares con carga positiva.

Azul de metileno: Es un colorante básico. Su principal propiedad es la metacromasia, es decir, no todas las estructuras se van a teñir del mismo color, depende de la composición química de las estructuras que está coloreando. Algunas se tornarán azul claro u oscuro y otras de morado oscuro o lila pálido.

G. Preparación de la Tinción de Wright

Consiste en una solución de alcohol metílico de un colorante ácido (eosina Y) y otro básico (azul de metileno) y sus productos de oxidación.

Fundamento: La mezcla de colorantes usados en la tinción de Wright provoca el efecto conocido como Romanowsky, es decir, proporciona una coloración púrpura a los núcleos de los leucocitos y a los gránulos neutrofílicos, mientras que los glóbulos rojos se tiñen de color rosado.

El efecto observado dependerá del enlace de los colorantes a las estructuras químicas y a las interacciones del azul B y la eosina Y las estructuras ácidas tales como los ácidos nucleicos, las proteínas nucleares y el citoplasma inmaduro reactivo de algunos tipos de células, fijan el azul B (colorante básico). Mientras que las estructuras básicas tales como la hemoglobina, los gránulos de los segmentados eosinófilos, entre otras estructuras celulares, fijan la eosina Y (colorante ácido).

Materiales: Colorante de Wright, Para 100 ml se requiere: Pesar 0.3 gr de colorante de Wright, medir 97 ml de metanol y 3 ml de glicerol.

Preparación:

1. En un mortero colocar la cantidad pesada del colorante de Wright e ir incorporando poco a poco el glicerol hasta que el polvo quede totalmente disuelto.
2. Se agrega el metanol, se mezcla y se vierte en un frasco ámbar.
3. Antes de usar agitar la solución con movimientos suaves y filtrar.
4. Solución amortiguadora tamponada. En un litro de agua destilada se agrega 3,76 g de hidrofosfato disódico ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) más 2,1 gr de fosfato de potasio dihidrogenado (KH_2PO_4).
5. Mezclar muy bien hasta disolver todos los reactivos incorporados.
6. Ajustar el pH a 7,2. Verter en un frasco de vidrio y mantener a temperatura ambiente.

H. Método o tinción de Wright.

La tinción de Wright es una técnica de coloración a partir de la tinción de Romanowsky en la que se incorpora metanol como disolvente y fijador. El efecto observado dependerá del enlace de los colorantes a las estructuras químicas y a las interacciones del azul B y la eosina Y las estructuras ácidas tales como los ácidos nucleicos, las proteínas nucleares y el citoplasma inmaduro reactivo de algunos tipos de células, fijan el azul B (colorante básico). Mientras que las estructuras básicas tales como la hemoglobina, los gránulos de los segmentados eosinófilos, entre otras estructuras celulares, fijan la eosina Y (colorante ácido).

I. Técnica del extendido de sangre periférica y coloración.

1. Realizar el extendido colocando una gota (10 ul) de sangre total sobre un portaobjetos.
2. Colocar el borde otro portaobjetos sobre el anterior en un ángulo de 45° hasta que la gota de sangre se extienda sobre el borde de la misma.
3. Deje correr el portaobjetos con un solo movimiento continuo de forma que quede una película delgada. (ver 8.3)
4. Dejar secar al aire.
5. Colocar el frotis seco sobre el puente de coloración o cubeta de tinción con el extendido de la muestra hacia arriba.
6. Cubrir la lámina con el colorante de Wright gota a gota hasta abarcar toda la superficie. Dejar actuar durante 5 – 8 minutos.
7. El colorante deberá cubrir completamente el portaobjeto, sin que se derrame por los bordes. Si durante el tiempo de coloración se comienza a evaporar se deberán colocar unas gotas adicionales.
8. Posteriormente adicionar una cantidad igual del amortiguador, soplar un poco hasta que aparezca el característico brillo metálico. Cronometrar 10 a 15 minutos.
9. Lavar con agua de grifo, colocando el chorro suave hasta eliminar el excedente de tinción.
10. Dejar secar muy bien el frotis antes de colocar el aceite de inmersión para visualizarlo en el microscopio.

J. Criterios o requisitos para un buen extendido.

- ⊗ Mínimo 2.5 cm de largo.
- ⊗ Debe llegar antes de 1 cm final de la lámina.
- ⊗ Transición gradual de un espesor.
- ⊗ Bordos libres que no toquen el filo de la lámina.
- ⊗ Mínimo de artefactos, morfología aceptable.
- ⊗ Distribución aceptable de las células Evaluación del frotis para Hematíes.
- ⊗ Ubicación de la zona de revisión, entre el cuerpo y cola.
- ⊗ Eritrocitos distribuidos en monocapa.

K. Preparación del reactivo Lugol para el análisis coprológico.

Lugol parasitológico:

- ⊗ Yodo (cristales) 5 g
- ⊗ Ioduro de potasio 10 g
- ⊗ Agua destilada 100 ml

Disolver el ioduro de potasio en agua destilada, agregar lentamente el yodo y agitar para disolver los cristales.

Filtrar y almacenar en frascos ámbar. Antes de usarlo disolver cinco veces en agua una alícuota, para preparar la solución de trabajo.

El Lugol no es un colorante, sino un contrastante para microscopía. Tiene afinidad para combinarse con las estructuras que contienen glucógeno. Contrasta las formas quísticas y se recomienda emplearlo en preparaciones húmedas o examen en fresco de heces.

L. Procedimiento para la recolección de muestra fecal:

Los frascos para la muestra fecal fueron proporcionados por la parte investigadora, estos se entregaron el día previo a la cita brindada para la recolección de muestra sanguínea.

- ⊗ La muestra fecal debe ser recolectada en un recipiente de boca ancha previamente desinfectado.
- ⊗ Con ayuda de un baja lenguas o de la paleta adherida a la tapa del recipiente tomar una porción de la muestra, del tamaño de una nuez.

☞ Introducirlo en el frasco correspondiente y cerrarlo correctamente.

Nota: Se explicó a cada paciente el procedimiento de la recolección de muestras previo a la cita para su obtención, además del propósito del estudio y el beneficio obtenido por su parte en caso de participar.

M. Técnica para el análisis coprológico

Una vez recepcionada la muestra fecal, debidamente codificada se procedió a analizar:

1. Se rotuló la lámina portaobjetos en la que fue montada.
2. Se colocó una gota de solución salina y una gota (aprox 20 ul) del reactivo Lugol, estos permiten la visualización de formas móviles y quísticas respectivamente.
3. Con un palillo de madera se obtiene una pequeña porción de la muestra, esta es colocada en el centro de la gota de solución salina, extendiéndola hacia los bordes de forma circular, se repite el procedimiento en la gota de Lugol.
4. Posteriormente se colocó una lámina cubre objetos sobre cada gota.
5. Se observó al microscopio a 10X y 40X según se estimó conveniente, iniciando en el área con solución salina para la identificación de formas móviles, previendo su pronto descenso.

7.9. Plan de Análisis

A partir de la ficha de recolección de datos, con la información recopilada se diseñó la base de datos correspondiente, utilizando el software estadístico IBM SPSS versión 25. Se realizaron estadísticos descriptivos como la frecuencia y porcentaje para las variables categóricas que corresponde a la caracterización sociodemográfica; se realizaron estadísticos de dispersión y tendencia central para valorar el comportamiento de las características hematológicas, además de pruebas de asociación a través del estadístico Chi cuadrado para las variables como anemia y la presencia de parásitos intestinales. Todos los datos obtenidos fueron presentados haciendo uso de tablas y gráficos.

7.10. Consideraciones éticas

Las personas que decidieron por su propia voluntad participar en el presente estudio, fueron informados previamente sobre los beneficios a obtener, los requerimientos para su participación y las posibles complicaciones que pudieron presentarse al momento de la toma de muestra sanguínea.

La presente investigación fue sometida al comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas con la finalidad de garantizar la integridad de los participantes.

A todas las personas que participaron en el estudio se les entregó un consentimiento informado, que fue leído y explicado, de forma tal su contribución fuese autorizada y consentida. Todos los pacientes y las muestras de los mismos fueron codificados para garantizar su confidencialidad, la custodia de los datos fue prevista únicamente por los investigadores, los datos obtenidos fueron utilizados con fines científicos y académicos, tomando en cuenta el aporte de la investigación a la comunidad.

8. Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Valores
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la captación.	Años
Sexo	Condición Biológica que diferencia hombres y mujeres.	Femenino Masculino
Escolaridad	Nivel de estudios obtenidos	Analfabeta Preescolar Primaria Secundaria Universidad
Ocupación	Clase o tipo de trabajo que desarrolla	Estudiante Ama de casa Profesor Trabajador de campo
Tipo de Vivienda	Material con el que está construido el hogar	Bloques Madera Latón/Zinc Plástico
Fuente de agua	Tipo de afluente con el que es suministrado el hogar con agua	Pozo Potable
Piso	Material que posee el piso de la vivienda	Tierra Ladrillo Cemento Cerámica
Deposición de excretas	Elemento que posee la vivienda para realizar deposiciones fecales	Letrina Inodoro
Análisis Macroscópico EGH	Características visibles ante el ojo humano en la muestra fecal	Color Consistencia Moco Sangre
Análisis Microscópico EGH	Identificación de formas y especies parasitarias	B. hominis E. nana G. lamblia E. coli I. butschlii E. histolística/dispar H. nana
Recuento de Leucocitos	Niveles de glóbulos blancos presentes en sangre	Células x mm ³

Recuento de Plaquetas	Niveles de plaquetas libres en sangre	Células x mm ³
Hematocrito	Valor que define la cantidad del volumen de la sangre ocupado por los glóbulos rojos, respecto al ocupado por la sangre total.	%
Niveles de Hemoglobina	Niveles de transporte de oxígeno en sangre	gr/dL
Fórmula Leucocitaria	Tipos de leucocitos en sangre	Neutrófilos Linfocitos Eosinófilos Monocitos Basófilos

9. Resultados

Se realizó un estudio descriptivo donde se evaluaron los niveles de anemia asociado a la parasitosis intestinal en habitantes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque, se analizaron un total de 112 pacientes a los cuales se les realizó BHC y EGH, obteniendo los siguientes resultados:

La mayoría de la población estudiada fueron niños menores de 10 años que representan el 58.9%. El 67.9% corresponden al sexo femenino, el 62.5% de los participantes pertenecen a escolaridad primaria, se encontró 6.3% de analfabetismo. El 75.9% eran estudiantes activos, los cuales representaban la mayoría de las ocupaciones, sin embargo, se obtuvo un 9.8% de amas de casa y en menores porcentajes los profesores y trabajadores del campo. (Ver tabla 1)

En relación a las características de las casas de habitación de los participantes se encontró que el 59.8% de las casas son construidas con bloques, con respecto al suministro de agua el 60.7% utilizan pozos comunales, algunos de estos incluyen en sus hogares la correcta eliminación de excretas mediante el uso de inodoro, sin embargo, más de la mitad de la población, correspondiente al 71.4% poseen letrina. El 50% de pisos en los hogares de esta comunidad son de tierra. (Ver tabla 1)

Se analizaron los parámetros hematológicos a través de las pruebas de tendencia central y de dispersión según el sexo y la edad. Se observó que la distribución del Hto según el sexo fue similar tanto para varones como para mujeres (37.7 ± 3.2 y 37.8 ± 3.0) se notó un leve aumento en las edades de ≥ 21 (38.9 ± 4.6) respecto a los ≤ 10 y $11 - 20$. (Ver Tabla 2)

Tabla 1° Distribución porcentual de características de las socioepidemiológicas de la población de estudio. (n= 112)

		Frecuencia	Porcentaje
Edad	≤ 10	66	58.9%
	11 – 20	24	21.4%
	21 +	22	19.6%
Sexo	Femenino	76	67.9%
	Masculino	36	32.1%
Escolaridad	Analfabeta	7	6.3%
	Preescolar	14	12.5%
	Primaria	70	62.5%
	Secundaria	7	6.3%
	Universidad	7	6.3%
	No aplica	7	6.3%
Ocupación	Estudiante	85	75.9%
	Ama de casa	11	9.8%
	Profesor	4	3.6%
	Trabajador de campo	5	4.5%
	No aplica	7	6.3%
Tipo de Vivienda	Bloques	67	59.8%
	Madera	7	6.3%
	Latón/Zinc	14	12.5%
	Plástico	24	21.4%
Fuente de Agua	Pozo	68	60.7%
	Potable	44	39.3%
Deposición de excretas	Letrina	80	71.4%
	Inodoro	32	28.6%
Piso	Tierra	56	50.0%
	Ladrillo	25	22.3%
	Cemento	22	19.6%
	Cerámica	9	8.0%

Se observó que los niveles de hemoglobina (Hb) fueron similares en cuanto al sexo para femeninos y masculinos (12.6 ± 1.1 y 12.6 ± 1.02), los valores fueron en aumento tanto para los mayores de 21 (12.96 ± 1.52) como las de edades de 11 – 20 años, (12.79 ± 0.96) en comparación a los menores de 10 (12.37 ± 0.84). Los leucocitos mostraron una distribución equitativa para ambos sexos, en las edades de ≥ 21 y ≤ 10 años el recuento de leucocitos fue similar, sin embargo, para el grupo de 11 – 20 años se presentaron disminuidos ($7,229 \pm 1,286$). (Ver Tabla 2).

El recuento de plaquetas fue similar tanto en hombres como en mujeres, con respecto a la edad, se notó una leve disminución en los recuentos de plaquetas en los mayores de 21 años ($2.89 \times 10^5 \pm 0.52 \times 10^5$) sin embargo son valores que están dentro de los rangos de referencia.

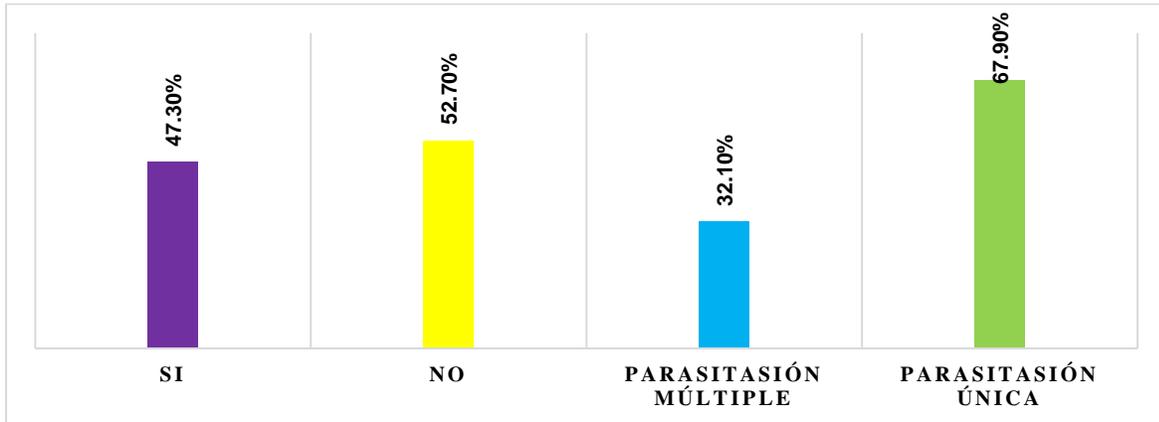
Se encontró que las mujeres presentaban un leve aumento de neutrófilos en relación a los hombres (49.9 ± 11.4 y 43.6 ± 9.4) en comparación a los grupos de ≤ 10 y de 11 – 20 años se obtuvieron distribuciones similares. Se observó que la dispersión de linfocitos fue variante entre hombres y mujeres, siendo los masculinos quienes estaban más dispersos (52.8 ± 10.8) en relación a los femeninos (45.9 ± 10.7). La dispersión de eosinófilos se distribuyó de forma similar entre hombres y mujeres, por lo que no se encontró mucha diferencia.

Tabla 2° Distribución de los parámetros hematológicos de la población de estudio.

	Sexo $\bar{X} \pm DS$		Edad $\bar{X} \pm DS$		
	Femenino	Masculino	≤ 10	11 – 20	≥ 21
Hematócrito (%)	37.7 ± 3.2	37.8 ± 3.0	37.1 ± 2.54	38.4 ± 2.54	38.9 ± 4.6
Hb (gr/dL)	12.6 ± 1.1	12.6 ± 1.02	12.37 ± 0.84	12.79 ± 0.96	12.96 ± 1.52
Leucocitos (cel x mm³)	$8,393 \pm 2,193$	$8,039 \pm 2,385$	$8,533 \pm 2,459$	$7,229 \pm 1,286$	$8,663 \pm 2,158$
Plaquetas (plaq x mm³)	$3.01 \times 10^5 \pm 0.56 \times 10^5$	$3.03 \times 10^5 \pm 0.56 \times 10^5$	$3.06 \times 10^5 \pm 0.55 \times 10^5$	$3.0 \times 10^5 \pm 0.58 \times 10^5$	$2.89 \times 10^5 \pm 0.52 \times 10^5$
Neutrófilos (%)	49.9 ± 11.4	43.6 ± 9.4	45.36 ± 11.1	49.63 ± 10.5	53.82 ± 9.6
Linfocitos (%)	45.9 ± 10.7	52.8 ± 10.8	50.2 ± 11.6	47.3 ± 10.1	43 ± 9.3
Eosinófilos (%)	4.6 ± 3.3	4.1 ± 3.5	5.1 ± 3.8	3.5 ± 1.9	3.5 ± 2.7

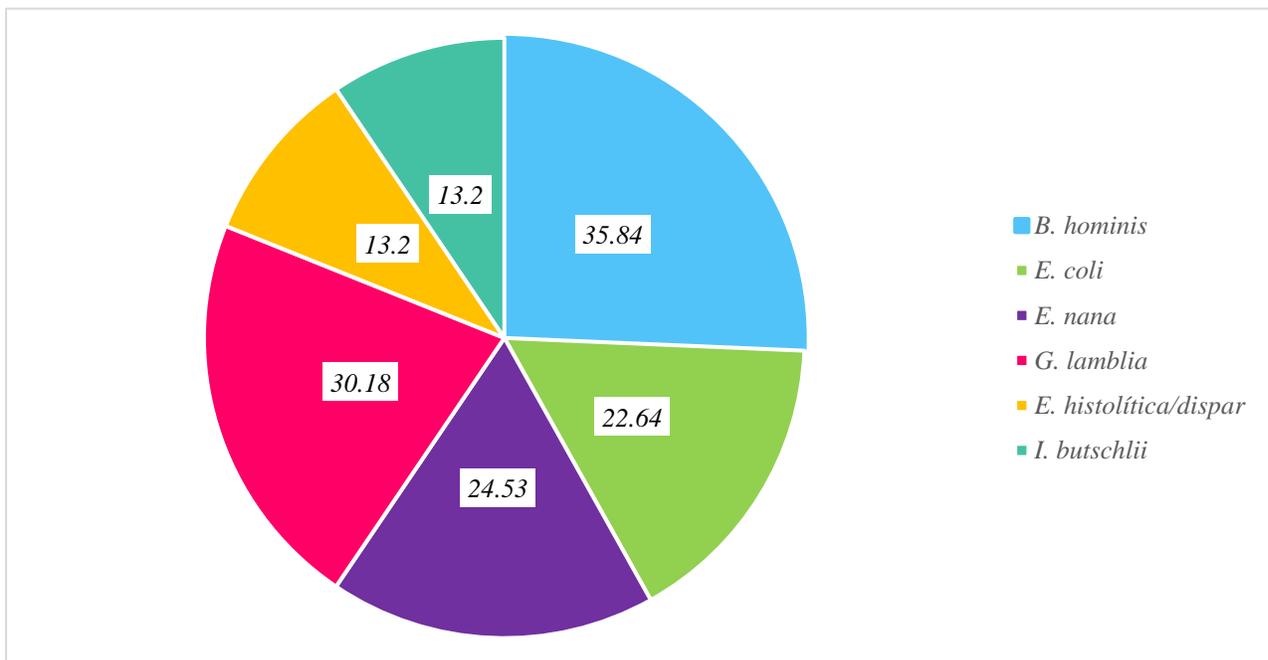
De las 112 muestras analizadas se encontró que el 47.3% de estas estaban parasitadas, de las muestras positivas a parasitosis el 32.1% presentaron parasitaciones múltiples, y el 67.9% fueron parasitosis causadas por un único agente etiológico.

Gráfico 1° Distribución porcentual de parasitosis en la población de estudio.



Con respecto a los agentes parasitarios más frecuentes encontrados en las muestras de heces predominó *B. hominis* con un 35.84%, seguida de *Giarda lamblia*, *E. nana* y *E. coli*. Todos los agentes parasitarios encontrados fueron de tipo de protozoarios, predominando las amebas, no se obtuvieron casos positivos para Helmintos en la población de estudio.

Gráfico 2° Representación porcentual de parásitos encontrados



Se realizó un análisis comparativo entre la presencia de anemia y su asociación a la parasitosis, donde se puede observar que el 17 % de pacientes con anemias presentaban parasitosis, por lo que, al realizar las pruebas de asociación, este no fue estadísticamente significativo, por lo que no se encontró asociación entre los parásitos encontrados en la población de estudio y presentar anemia. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Distribución del porcentaje de Anemia asociado a parasitosis en la población de estudio.

		Anemia	Normal	Total
<i>Parasitosis</i>	<i>Si</i>	9 (17.0%)	44 (83.0%)	53 (100,0%)
	<i>No</i>	17 (28.8%)	42 (71.2%)	59 (100,0%)
Total		26 (23,2%)	86 (76,8%)	112 (100,0%)

P= 0.180

10. Discusión

Se realizó un estudio descriptivo enfocado en la evaluación de la frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en adultos, jóvenes y niños de la comunidad Los Portillos en el Municipio de Quezalguaque, se analizaron un total de 112 pacientes a los cuales se les realizaron BHC y EHG. En la población de estudio se encontró que la mayoría eran niños menores o igual a 10 años, el predominio en relación al sexo fue para mujeres, la OMS afirma que las edades escolares de preescolar/primaria son la población más vulnerable tanto para contraer infecciones parasitarias como para el desarrollo de anemia.

Con relación al nivel escolar y ocupación de los estudiados en su mayoría eran estudiantes activos de preescolar, primaria, secundaria y universidad, una minoría de estos eran adultos analfabetos y niños menores de 3 años quienes aún no asisten a la escuela, otra parte de estos eran mujeres amas de casas, profesores y hombres trabajadores de campo. Como es bien conocido la población infantil son de las principales afectadas por este tipo de enfermedades, debido a la gran exposición que ellos presentan al momento de jugar y estar explorando el medio que los rodea.

La mayoría de las viviendas estaban construidas con bloques, otra gran parte de plástico, latón/zinc y madera, más de la mitad de estos hogares poseían suelos de tierra lo que representa uno de los factores asociados a la persistencia de infecciones parasitarias, aunado a esto, una cantidad considerable de casas no poseían agua potable, sino hacen uso de pozos comunales como fuente de agua, la utilización de esta fuente de agua poco segura para el consumo humano puede ocasionar un aumento en la frecuencia de brotes parasitarios, a esto se le suma que la mayoría de la población presenta el uso de letrinas para la deposición de excretas, este componente puede ser una fuente de las posibles contaminaciones a nivel de aguas subterráneas, debido a que en algunas situaciones la cercanía del pozo con la letrina es muy pequeña, por lo cual podría generarse una contaminación en la fuente de agua, además la falta de saneamiento ambiental como la utilización de alcantarillado sanitario para la eliminación de aguas grises, puede provocar aumento en la cantidad de enfermedades que puedan aquejar a la población, ejemplos claros de ellos son las parasitosis.

Con relación a las parasitosis, poco menos de la media se encontraron parasitados, más de la mitad de estos poseían una parasitación generada por único agente etiológico (67.9%) en el resto de estas se encontraron parasitaciones múltiples (32.1%) en estas coinfecciones los organismos

mayormente aislados fueron *G. lamblia*, *B. hominis* y *I. butschlii*. Lo que difiere con la investigación realizada por Irisarri-Gutierrez M et, al. (2022) donde la infección múltiple (83,8%) fue más prevalente que la infección única (16,2%).

Se encontró que el predominio de parasitosis en la población de estudio fue causado por protozoos, en su mayoría por *B. hominis* 35.84%, *G. lamblia* 30.18% y *E. coli* 22.64%. Vichido-Luna (2016) afirma que *B. hominis* es el protozoario más aislado y comúnmente encontrado en las heces de personas sintomáticas, asintomáticas e inmunocomprometidas. Esto concuerda de manera similar con el estudio presentado por Irisarri-Gutierrez M, et al, (2022) quienes encuentran que el 94,5% de sus pacientes fueron infectados por protozoos, principalmente *Blastocystis sp.* en el 89,9%, complejo *Entamoeba* en el 21,8% y *Giardia sp.* en el 21,1%. (9)

Las 112 muestras de los pacientes estudiados fueron analizadas y se encontró que los menores o iguales a 10 años eran quienes más presentaron casos de anemia (17.0%) pese a que el resto de este grupo etario se encontrara normal (76.8%), esto concuerda con el estudio realizado por Wasihum AG, et al. (2020), quienes encontraron que de los 610 niños estudiados en edad preescolar/primaria el 78,4 % se encontraba normal y solo el 21,6% presentaron anemia. (11)

La asociación de anemia y parasitosis intestinal no fue estadísticamente significativa en este estudio, este se correlaciona con el realizado por Wasihun AG, et, al. (2020) quien obtuvo un valor de $p = 0,085$ (prueba de Chi-cuadrado) por lo que la prevalencia de parasitismo en ambos casos no alteró sustancialmente el resultado de los valores de hemoglobina. Sin embargo, difiere del estudio realizado por Lanuza Solanch M. (2014) en Nicaragua, la cual, si obtuvo un valor de p menor a 0.05, demostrando así la asociación de parasitismo y anemia. La diferencia en la asociación estadística de la parasitosis y la anemia puede estar influenciada por el tipo de parásito aislado, debido a que son los Helmintos son quienes según su mecanismo de daño pueden provocar pérdidas de sangre, sin embargo las luchas antiparasitarias que lleva consigo el Ministerio de Salud han ido disminuyendo la frecuencia de este tipo de parásitos, por lo cual los protozoarios han tomado su lugar en los agentes que provocan infecciones, pero ellos no cuentan con un mecanismo para producir pérdidas de sangre que conlleven a la aparición de anemia. (10, 12)

11. Conclusiones

- Las características sociodemográficas predominantes en la población de estudio fueron: el 67.9% del sexo femenino, los menores o iguales a 10 años el 58.9%, la escolaridad se mantuvo entre los estudiantes de primaria 62.5% quienes eran estudiantes activos en su mayoría 75.9%.
- Las características de las viviendas presentaron que en su mayoría fueron construidas con bloques, la mitad de estas sus suelos son de tierra y su fuente de agua proviene de pozos comunales. La deposición de excretas en la mayoría de los hogares se realiza por medio de letrinas y solo una poca cantidad poseen aguas grises.
- Los niveles de Hb en la población de estudio se vieron disminuidos en los niños en edad escolar; respecto a la serie blanca (leucocitos) estos se encontraron en distribuciones similares en las personas de a excepción de los 11 – 20 años, el recuento de plaquetas se mostró consistente entre hombre y mujeres, además de los grupos etarios, los eosinófilos quienes son indicativos de infecciones parasitarias y/o alérgicas estaban aumentados entre los niños menores de 10 años.
- La prevalencia de parasitosis fue del 47.3%, de los cuales el 67.9% fueron infecciones únicas y el agente etiológico más encontrado en estos casos fue *B. hominis* 35.84% y *G. lamblia* 30.18%.
- La frecuencia de anemia en los pacientes con parasitosis intestinal en la población de estudio fue del 17.0%.

12. Recomendaciones

- Se recomienda a futuros investigadores que realicen estudios similares, delimitar el rango de edad a las agrupaciones más vulnerables, niños en edad preescolar y primaria, quienes han presentado el mayor número de infecciones.
- Además, se recomienda que la población de estudio posea de 3 – 4 meses sin haber recibido algún tipo de desparasitante.
- A MINSA – Quezalguaque, ejecutar jornadas de desparasitación constate y realizar análisis de agua en los pozos comunales.
- Fortalecer la implementación de medidas higienicosanitarias tanto en las áreas escolares como en las familias de la comunidad.

13. Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. 2011 [Internet]. <https://doi.org/WHO/NMH/NHD/MNM/11.1>
2. OMS/UNICEF. La anemia como centro de atención. Hacia un enfoque integrado para el control eficaz de la anemia. 2004. Disponible en: http://paho.org/spanish/ad/fch/nu/oms04_anemia.pdf. (Consultado 22 de junio de 2023)
3. United Nations Children's Fund, United Nations University, World Health Organization. Deficiency anaemia assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva: WHO/NHD. 2001. P15-17.
4. OPS/OMS. Geohelminthiasis (Internet). 2015 (citado 1 agosto 2023). Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=419&Itemid=41001&lang=es
5. Jiménez J, Vergel K, García-Sayán MV, Vega F, Uscata R, Romero S, Flórez A, Posadas L, Tovar MA, Valdivia M, Ponce D. Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje. *Horizonte Médico*. 2011;11(2):65-69.
6. Zonta ML, Navone GT, Oyhenart EE. Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol Latinoam (Internet)*. 2007 (citado 2016 Jul 1); 62(1-2):54-60. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071777122007000100009&lng=es.
7. Anemia en Nicaragua [Internet]. *Esperanza de vida mundial*. [citado el 25 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.worldlifeexpectancy.com/es/nicaragua-anemia>
8. Apt Baruch, Wener. *Parasitología Humana*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V. ISBN: 978-607-15-0876-8
9. Irisarri-Gutiérrez MJ, Acosta L, Parker LA, Toledo R, Bornay-Llinares FJ, Esteban JG, et al. Anemia and undernutrition in intestinally parasitized schoolchildren from Gakenke district, Northern Province of Rwanda. *PLoS One [Internet]*. 2022 [citado el 16 de agosto de 2023];17(1):e0262361.

10. Wasihun AG, Teferi M, Negash L, Marugán J, Yemane D, McGuigan KG, et al. Intestinal parasitosis, anaemia and risk factors among pre-school children in Tigray region, northern Ethiopia. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2020 [citado el 16 de agosto de 2023];20(1).
11. Stoltzfus RJ, Chwaya HM, Tielsch JM, Schulze KJ, Albonico M, Savioli L. Epidemiology of iron deficiency anemia in Zanzibari schoolchildren: the importance of hookworms. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1997 [citado el 16 de agosto de 2023];65(1):153–9.
12. Lanuza A, Solanch M. Asociación de Anemia con Parasitosis Intestinal en niños y niñas que asisten al Instituto de Promoción Humana (INPRHU), ubicado en el Mercado Mayoreo - Managua. Agosto a diciembre 2014. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2018.
13. El Banco Mundial. Los datos abiertos del Banco Mundial. [Internet]. Washington, DC: Grupo del Banco Mundial. Disponible en: data.worldbank.org [consultado el 28 de octubre de 2021].
14. Munisi DZ, Buza J, Mpolya EA, Kinung'hi SM. Infecciones por *Schistosoma mansoni*, desnutrición y anemia entre escolares de primaria en dos aldeas en tierra en el distrito de Rorya, noroeste de Tanzania . *Más uno*. 2016; 11 :e0167122. doi: 10.1371/journal.pone.0167122
15. Molla E, Mamo H. Infecciones por helmintos transmitidas por el suelo, anemia y desnutrición entre escolares en Yirgacheffee, sur de Etiopía. *BMC Res Notas* .2018; 11 :585. doi: 10.1186/s13104-018-3679-9
16. Roche M. ANQUILOSTOMIASIS Y ANEMIA. Boletín de la oficina sanitaria panamericana. Paho.org. [citado el 16 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/11605/v69n3p221.pdf?sequence=1>
17. Butera E, Mukabutera A, Nsereko E, Munyanshongore C, Rujeni N, Mwikarago IE, et al. Prevalencia y factores de riesgo de parásitos intestinales entre niños menores de dos años en una zona rural del distrito de Rutsiro, Ruanda: un estudio transversal . *PanAfr Med J* .2019; 32:11 .
18. Mupfasoni D, Karibushi B, Koukounari A, Ruberanziza E, Kaberuka T, Kramer MH, et al. Infecciones por helmintos multiparásitos y su asociación con la anemia y la desnutrición en el norte de Ruanda. *PLoS Negl Trop Dis* .2009; 3 (9):e517. doi: 10.1371/journal.pntd.0000517

19. Angel MD, Berti P, Siekmans K, Tugirimana PL, Boy E. Prevalencia de deficiencia de hierro y anemia por deficiencia de hierro en las provincias del norte y sur de Ruanda . *Toro de Alimentos y Nueces* .2017; 38 :554–563.
20. Sanchez JD. OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2016 [citado el 17 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15436:ninos-sin-parasitos-en-nicaragua&Itemid=0&lang=es
21. Sanchez JD. OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2016 [citado el 17 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15436:ninos-sin-parasitos-en-nicaragua&Itemid=0&lang=es
22. Glader b. las anemias. en: kliegman rm, behrman re, jenson hb, stanton bf, ed. nelson. tratado de pediatría. 18ª edición, barcelona.elsevier españa; 2009. p. 2003-6. 2. hernández merino a. anemias en la infancia y adolescencia; clasificación y diagnóstico. *pediatr integral*. 2016; (5): 287-96
23. Powers J. Sandoval C. Approach To The Child With Anemia. (Revisión de la literatura vigente hasta: agosto de 2023. Este tema se actualizó por última vez: 12 de enero de 2023.) Disponible en: www.uptodate.com.
24. Arrizabalaga B, González FA, Remacha. Eritropatología. Edición Ambos Marketing Services. Barcelona. 2017
25. Allali S, Brousse V, Sacri AS, Chalumeau M, de Montalembert M. Anemia in children: prevalence, causes, diagnostic work-up, and long-term consequences. *Expert Rev Hematol*. 2017; 10: 1023-8.
26. Buttarello M. Laboratory diagnosis of anemia: are the old and new red cell parameters useful in classification and treatment, how? *Int J Lab Hematol*. 2016; 38: 123-32.
27. Ministerio de salud Unidad de Comunicación y Educación para la Salud. (2002). Parásitos intestinales. San José- Costa Rica.
28. A.F. Medina Claros, M.J. Mellado Peña, M. García López Hortelano, R. Piñeiro Pérez, P. Martín Fontelos. (2012). Parásitos intestinales. Madrid- España.
29. Órgano de expresión de la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. (2015). *Pediatría integral*. Madrid- España.

30. CH. BEAVER , R.C. JUNG , E.W. CUPP. (2014) PARASITOLOGIA CLINICA DE CRAIG FAUST.
31. Raul Romero Carbello. (2008) Microbiología y Parasitología Humana 3a.
32. P. R., Rosenthal, K. S. a., & Pfaller, M. A. a. Microbiología médica (Quinta edición.). Elsevier.
33. Londoño, Ángela L., Mejía, S. y Gómez-Marín, J.E. 2009. Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a Parasitismo Intestinal en Preescolares de Zona Urbana. Bogota-Colombia
34. Elizabeth Assandri Estela Skapino Daniel Da Rosa Alicia Alemán Ana María Acuña.(2018) Anemia, estado nutricional y parasitosis intestinales en niños pertenecientes a hogares vulnerables de Montevideo. Montevideo-Uruguay.
35. M. Lorena Zonta y Graciela T. Navne. (2017). CAPÍTULO 4 Iodamoeba bütschlii (parásito intestinal no patógeno)
36. MA Vichido-Luna, EM Toro-Monjaraz, E Montijo-Barrios, A Huante-Anaya,R Cervantes-Bustamante, JA Ramírez-Mayans. (2016) Blastocystis hominis un agente patógeno controversial en la génesis de enfermedades gastrointestinales y alérgicas.
37. Dra. Victoria Muñoz, Dr. Carlos Frade. (2005) BLASTOCYSTIS HOMINIS: PARÁSITO ENIGMÁTICO. La Paz- Bolivia
38. Bárbara Gomila Sarda , Rafael Toledo Navarro y J. Guillermo Esteban Sancisb.(2005) Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica. Elsevier.

14. Anexos

14.1. Consentimiento Informado



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León
Facultad de Ciencias Médicas
Departamento de Microbiología y Parasitología
Bioanálisis Clínico



Consentimiento informado

El presente estudio tiene como finalidad determinar la frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinales que se encuentran en la población habitante de la comunidad Los Portillos.

Motivo de la realización de estudio

Las parasitosis intestinales son un problema de salud pública que se trata de controlar diariamente, sobre todo, en niños en edad escolar y en etapas de desarrollo debido a la mala absorción de nutrientes que estos pueden provocar, aunado a esto la generación de anemia que algunas especies conocidas causan, impidiendo y comprometiendo el crecimiento óptimo de nuestros niños/as y adolescentes.

Se ha evaluado en conjunto a MINSA – Quezalguaque, la necesidad de presentar una media valorativa sobre el estado parasitario de la población procedente de esta comunidad dada su complicación de acceso al Centro de Salud, además de los factores predisponentes presentes.

Este estudio lleva por título: *“Frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en habitantes procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León, en el periodo de agosto – octubre 2023.”*

Participación en este estudio

Si usted como adulto con mayoría de edad, padre o madre de un menor decide por su propia voluntad participar de esta investigación, se le solicitará una muestra de materia fecal en la que se proporcionará el recipiente adecuado para su recolección y se le explicará la manera correcta de obtenerla, además, nos brindará una muestra sanguínea.

Procedimientos de la investigación

La ficha de recolección de datos será tomada directamente por uno de los investigadores a cargo, este le explicará y aclarará las dudas pertinentes que usted posea en base a dicho estudio.

- El personal médico y de salud al que corresponde su comunidad, le visitó días anteriores para convocarle y solicitar su participación en esta investigación, le fue brindado un frasco (estéril) y explicado el procedimiento para la recolección de la muestra fecal que sería presentada en el punto de reunión.
- Se procederá a tomar una muestra sanguínea por venopunción, se recogerán 3 ml.
- Las muestras recolectadas serán codificadas en su presencia y al instante de ser tomadas, estas poseen un número único para cada paciente con sus muestras respectivas.
- El procesamiento de sus muestras será realizado en el Departamento de Microbiología y Parasitología, UNAN – León.
- Sus resultados serán entregados por medio de una base de datos a la dirección de MINSA – Quezalguaque, quienes se encargarán de hacérselo llegar y de llevar su caso de la manera que ellos consideren pertinente.
- La información recopilada de sus muestras será utilizada para sustentar este estudio.

Riesgos de Participación

Los riesgos de su participación son mínimos, puede que al momento de la toma de muestra sanguínea pueda sentir un leve dolor o incomodidad producido por la inserción de la aguja, puede presentar un leve mareo, en casos excepcionales producir desmayo. Puede presentarse un ligero hematoma en la zona de venopunción.

Beneficios de su participación

Los resultados obtenidos serán facilitados a su médico de base, quien determinará y dará el seguimiento adecuado en caso de usted presente algún padecimiento en los exámenes realizados. Su participación en este estudio contribuirá a conocer el estado parasitario y anémico de la población de su comunidad.

Costos de participación

Para su participación únicamente deberá firmar el consentimiento informado, con lo cual autoriza y acepta su participación voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar en el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

Su autorización de participación

Su firma y/o huella digital autoriza a los investigadores a realizar la recolección de datos, muestras biológicas y procesamiento de las mismas.

Autoriza su traslado a la ciudad de León donde serán examinadas y reportadas para la realización de esta investigación, sus muestras no serán utilizadas para otro fin más que el que se le ha explicado ahora, cualquier dato que pueda identificarle será suprimido de forma tal sus resultados personales sean solo previstos por el equipo de investigación responsable y el equipo de salud MINSA – Quezalguaque.

Siéntase libre de realizar cualquier duda y/o exteriorizarnos alguna incomodidad que presente durante el proceso de recolección de datos y muestras biológicas.

Declaración de Consentimiento

Declaro como persona en pleno uso de mis facultades que puedo ser y/o mi hijo puede ser, participante de esta investigación. Mis datos y/o los datos de mi hijo/a serán custodiados por los investigadores a cargo, quienes guardarán la información y la compartirán únicamente con la Dirección del Centro de Salud Martín Ibarra Granera, consiento voluntariamente mi y/o la participación de mi hijo/a:

Nombres y Apellidos: _____

Obtendré información de los resultados del estudio, con el médico de mi comunidad.

- Entiendo los riesgos, beneficios y procedimientos que esta investigación ofrece.
- He leído (o se me ha leído) la información del documento de consentimiento informado.
- He tenido tiempo para hacer preguntas y se me ha contestado claramente.

- No tengo ninguna duda sobre mi participación. Acepto voluntariamente la participación de mi hijo/a.
- Consiento los derechos de participación en el estudio y la confidencialidad de la información de mi hijo.

Firma del participante

Fecha de realización

Huella digital (en caso de analfabetismo)

Ficha de Recolección de Datos

Fecha: _____

Código de Mx: _____

Nombres y Apellidos: _____

1. Datos Personales

Edad: _____ Sexo: Femenino Masculino

Escolaridad: Analfabeta Preescolar Primaria Secundaria
 Universidad

Ocupación: Estudiante Ama de casa Profesor Trabajador de campo
 Otro Especifique: _____

Tipo de vivienda: Bloques: ____ Madera: ____ Latón/Zinc: ____ Plástico: ____

Fuente de agua: Pozo: ____ Potable: ____

Piso: Tierra: ____ Ladrillo: ____ Cemento: ____ Cerámica: ____

Baño: Letrina: ____ Inodoro: ____

2. Examen General de Heces

Color: _____ Consistencia: _____

Moco: _____ Sangre: _____

Parásitos: _____

Observaciones: _____

3. Biometría Hemática Completa

Leucocitos x mm³: _____ Plaquetas x mm³: _____

Hematocrito %: _____ Hemoglobina (gr/dL): _____

Formula Leucocitaria

Segmentados %: _____ Eosinófilos %: _____ Linfocitos %: _____

Monocitos %: _____ Basófilos %: _____

14.2. Carta de autorización MINSA – Quezalguaque



AQUÍEN CONCIERNE

El suscrito director del Poder Ciudadano del Ministerio de Salud (MINSA) – Quezalguaque Dr. Laureano Mercedes Santana Prado, autoriza a:

Br. Ricardo José Delgado Siles, Br. Názareth Belén Díaz Escoto, Br. Alexa Valeria Fuentes Rivera, para que realicen la toma de muestras sanguíneas y fecales, en la comunidad Los Portillos perteneciente a mi jurisdicción, con el objetivo de concretar su trabajo de tesis para la obtención de título en la carrera de Bioanálisis Clínico, que lleva por nombre **"Frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal en adultos, jóvenes y niños, procedentes de la comunidad Los Portillos, Quezalguaque – León, en el periodo de agosto – noviembre 2023"**.

Se extiende la presente carta de autorización para los fines que se estime conveniente, a los 02 días del mes de octubre del año 2023.

Atentamente

Dr. Laureano Mercedes Santana
Dir. Ministerio de Salud
(MINSA) – Quezalguaque



cc/archivo



TODOS JUNTOS, VAMOS ADELANTE...!
FUERZA DE PUEBLO QUE VENCE...!
UNIDAD PARA LA PROSPERIDAD...!
CON DIGNIDAD, EL BIENESTAR, EL PUEBLO PRESIDIENDO.

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
NOMBRE INSTITUCIÓN DE GOBIERNO
DIRECCIÓN - TELÉFONOS - PAGINA WEB -
EMAIL

14.3. Carta de aprobación Comité de Ética

	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Facultad de Ciencias Médicas UNAN - León COMITE DE ETICA PARA INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS (CEIB) "DR. URIEL GUEVARA GUERRERO" FWA00004523 / IRB00003342
<p>MIEMBROS FUNDADORES</p> <p>Dr. Uriel Guevara Guerrero Médico Patólogo</p> <p>Dr. Jaime Granera Soto Médico y Sacerdote</p> <p>Dr. Nubia Pacheco Solís Médico y Dermatóloga</p> <p>COMITÉ EJECUTIVO</p> <p>MSc. Luis F. Duarte S. Presidencia</p> <p>Dr. Edgar Delgado Vice - Presidencia</p> <p>Dra. Xóchilt Castellón Secretaría</p> <p>MIEMBROS ALTERNOS PROPIETARIOS</p> <p>Dra. Yanette Reyes Dra. Arlen Soto PhD Dra. Karen Mendoza MSc. Milagro Ocasin Sánchez H.</p> <p>CONSULTORES INDEPENDIENTES</p> <p>Uc. Iris Castellón Dra. Albertina Ruiz Dra. Lourdes Somarrriba Dra. Ana Vargas Dr. Mauricio Picado Dr. Javier Zamora Dra. Olga Kulakova</p> <p>FUNDADO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS UNAN - LEÓN NICARAGUA ABRIL DE 1995</p>	<p style="text-align: right;">León, 27 de octubre del 2023</p> <p style="text-align: center;">ACTA No. 279</p> <p>Br. Ricardo José Delgado Siles Br. Nazareth Belén Díaz Escoto Br. Alexa Valeria Fuentes Rivera</p> <p>Investigadores S.M</p> <p>Estimada Investigadora:</p> <p>El CEIB le comunica que ha recibido su trabajo de investigación, para que sea avalado por este Comité, titulado: "Frecuencia de anemia asociada a parasitosis intestinal, en adultos, jóvenes y niños, procedentes de la comunidad: los portillo, Quezalguaque- León, en el periodo de agosto – noviembre 2023." Al respecto se le notifica que <u>se aprueba</u> dicho trabajo porque consideramos que se ajusta a las buenas prácticas clínicas, cumple con la Declaración de Helsinki y la Ley General de Salud vigente del país.</p> <p>Como Comité de Ética, valoramos muy positivamente la importancia de este trabajo sobre esta toma que será de utilidad, no quedando plasmado sólo en recomendaciones. Copia de esta carta debe estar presente en el Protocolo e informe final.</p> <p>Sin otro particular, nos es grato suscribirnos.</p> <p>Atentamente,</p> <p style="text-align: center;"> MSC. LUIS DUARTE SANCHEZ Presidente del CEIB Facultad de CC. MM.</p> <p style="text-align: center;"> MSC. FRANCISCA CANALES Vice-Decana Facultad de CC.MM</p> <p style="text-align: right;"> DRA. XÓCHILT CASTELLÓN Secretaria CEIB Facultad de CC. MM.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">2023: TODAS Y TODOS JUNTOS VAMOS ADELANTE</p>