

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD



**“FACTORES DE RIESGO Y PREVALENCIA DE PARASITOSIS
INTESTINAL EN UNA COMUNIDAD ESCOLAR RURAL CON
PRESENCIA INDÍGENA DE BAJA CALIFORNIA”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**PRESENTA:
NAYELI MARTÍNEZ CASAS**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. MIGUEL ANGEL FRAGA VALLEJO**

VOTOS APROBATORIOS

Tijuana, Baja California, a 09 de Mayo del 2019.

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Director de la tesis titulada "Factores de riesgo y prevalencia de parasitosis intestinal en una comunidad escolar rural con presencia indígena de Baja California", elaborada por la Lic. Nayeli Martínez Casas, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



Dr. Miguel Angel Fraga Vallejo
Director de Tesis

C.c.p. Archivo

Tijuana, Baja California, a 09 de Mayo del 2019.

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como sinodal de la tesis titulada "Factores de riesgo y prevalencia de parasitosis intestinal en una comunidad escolar rural con presencia indígena de Baja California", elaborada por la Lic. Nayeli Martínez Casas, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



Dra. Julietta Yadira Islas Limón
Sinodal

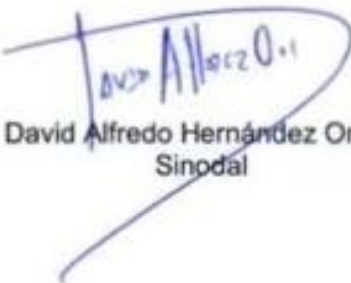
Tijuana, Baja California, a 09 de Mayo del 2019.

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como sinodal de la tesis titulada "Factores de riesgo y prevalencia de parasitosis intestinal en una comunidad escolar rural con presencia indígena de Baja California", elaborada por la Lic. Nayeli Martínez Casas, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



Dr. David Alfredo Hernández Ontiveros
Sinodal

C.c.p. Archivo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD



**“FACTORES DE RIESGO Y PREVALENCIA DE PARASITOSIS
INTESTINAL EN UNA COMUNIDAD ESCOLAR RURAL CON
PRESENCIA INDÍGENA DE BAJA CALIFORNIA”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**PRESENTA:
NAYELI MARTÍNEZ CASAS**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. MIGUEL ANGEL FRAGA VALLEJO**

DEDICATORIAS

Primero a Dios, quien ha estado ahí a lo largo del camino y jamás me ha dejado de guiar, mi zona de paz interior.

A mis padres, con su esfuerzo y valor han dedicado la vida a sus hijos. Madre, agradezco tu paciencia, tus cuidados y esmero en hacer de mí una mujer de buen corazón. Padre, gracias por tu valentía para ir más allá a pesar de las adversidades que se te presentaron, por tus desvelos y viajes diarios.

Ustedes dos han acabado sus brazos y sus manos por sus hijos; las palabras jamás alcanzarás para explicar la gratitud y admiración que en mí producen.

A mi esposo, por ser la persona que continuamente me apoya para seguir caminando y crecer profesionalmente. Gracias por ser mi pilar, mi vuelta a la realidad, mi amigo.

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros: Dr. Miguel A. Fraga por su enorme paciencia y esfuerzo en cada paso a completar este documento. Dr. David Hernández por guiarme en el manejo de estadística y darme siempre un empujón a aprender por mi misma. Dra. Yadira Islas por tomarse el tiempo de analizar el presente documento y ser mi sinodal.

A los Miembros del programa VIIDAI de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC); Universidad de California en San Diego (UCSD) y la Universidad Estatal de San Diego (SDSU), Old Mission Rotary Club.

A los alumnos y profesores de la escuela donde se llevo a cabo el estudio, así como a las autoridades de la colonia Lomas de San Ramón de la delegación de San Quintín, en el Valle de San Quintín del estado de Baja California, México.

RESUMEN:

Objetivo: Determinar la prevalencia de parasitosis intestinal (PI) en la población en estudio y los factores de riesgo determinantes para el desarrollo de la misma.

Material y métodos: Transversal descriptivo, analítico y aplicativo en 106 (35.45%) sujetos en edad escolar, mediante la aplicación de un cuestionario y realización de estudios de hemoglobina capilar, coproparasitoscópico y antropometría para analizar la presencia de parasitosis intestinal y su relación con la presencia de factores de riesgo.

Resultados: Se encontró una prevalencia del 66.7%(66) de parasitosis positiva. El 57.6%(57) tuvo algún tipo de agente patógeno. Anemia: se encontró en el 12.1%(12). Dentro de los sujetos que podrían considerarse en riesgo de presentar anemia en el futuro, representaron un 12.1%(12). Índice de masa corporal de acuerdo a peso (kg)/talla(m)² y percentiles para edad de 2 a 20 años según la OMS: 4.9%(3) tuvo bajo peso; 62.3% (38) se encontró con peso saludable; sobrepeso 18.0%(11) y con obesidad 14.8%(9); ninguno con asociación positiva con la presencia de parasitosis intestinal patógena. En relación a los factores de riesgo para parasitosis intestinal: la asociación positiva solo fue encontrada en sujetos que queman basura, con una χ^2 (Chi cuadrada) de 4.23 ($p < 0.024$) y OR 0.383 (IC 95% 0.151-0.970); y en cuanto a los que poseen gallinas, el riesgo se acercó a la misma al presentar una χ^2 de 3.810 ($p < 0.051$) con IC 95% (0.198-1.009) y un OR de 0.447.

Conclusiones: Este estudio refleja una alta prevalencia de parasitosis intestinal en general que puede estar relacionado con la exposición de diferentes factores de riesgo presentes en la población estudiada. Los únicos factores de riesgo predominantes y con significancia estadística fueron la quema de basura y la zoonosis positiva a gallinas; en segundo término se acerca a significancia al hecho de no contar con agua por tubería seguido por contar con zoonosis positiva de cualquier tipo, y no lavar la verdura antes de consumirla así como la falta de refrigeración de los alimentos y el consumir alimentos en la calle.

Abstract:

Objective: To determine the prevalence of intestinal parasitosis in the population study and to determine risk factors for the development of PI.

Material and methods: Transversal descriptive, analytical and application in 106 (35.45%) subjects of school age, through the application of a questionnaire and capillary hemoglobin, parasite examination in feces and anthropometry to analyze the presence of PI and its relationship with the risk factors.

Results: A prevalence of 66.7% (66) of positive parasitosis was found. 57.6% (57) had some type of pathogen parasite. Anemia: was found in 12.1% (12). Other 12.1% (12) could be considered in risk anemia in the future. Body mass index according to weight(kg)/height(m)² and the percentiles for ages 2 to 20 years according to the OMS: 4.9% (3) had low weight; 62.3% (38) had healthy weight; overweight 18.0% (11) and obesity a 14.8% (9). None had a positive association with the presence of pathogenic intestinal parasitosis. Risk factors: the positive association was only found in subjects who burn garbage, with an X² (Chi square) of 4.23 (p <0.024) and OR 0.383 (95% CI 0.151- 0.970); and as for those who own chickens, the risk approached it when presenting an X² of 3,810 (p <0.051) with 95% CI (0.198- 1.009) and an OR of 0.447.

Conclusions: This study reflects a high prevalence of intestinal parasitosis in general, may be related to the exposure of different risk factors present in the population studied. The only predominant risk factors with statistical significance were the burning of garbage and the positive zoonosis of chickens; in the second term the significance of the fact of not having water by pipe followed by having positive zoonoses of any kind, and not washing the vegetable before consuming it, as well as the lack of refrigeration of food and the consumption of food on the street.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	11
ANTECEDENTES.....	12
Definición de Parasitosis	12
Prevalencia de parasitosis intestinal	13
A nivel global	14
En población mexicana	15
A nivel regional	15
En la comunidad rural.....	16
En la comunidad indígena	16
Factores de riesgo para parasitosis intestinal.....	17
Manifestaciones clínicas y complicaciones de parasitosis intestinal	19
A nivel intestinal	19
A nivel sistémico.....	19
JUSTIFICACIÓN	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
HIPÓTESIS	23
OBJETIVOS.....	23
METAS.....	23
MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
Tipo de Estudio.....	24
Población.....	24
Muestra.....	26
Criterios de Inclusión	26
Definición de variables	27
Procedimiento.....	28
CONSIDERACIONES BIOÉTICAS	35
ANÁLISIS DE DATOS	36
RESULTADOS	41
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES:	65
LIMITACIONES:	66
REFERENCIAS	67
ANEXOS	71

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1.	Valores normales de hemoglobina por grupo de edad.	17
Tabla 2.	Sintomatología en parasitosis intestinal en general.	41
Tabla 3.	Sintomatología por agente infeccioso.	41
Tabla 4.	Percentiles de peso para edad de 2 a 20 años.	42
Tabla 5.	Distribución de frecuencia por parásito entre la población estudiada.	43
Tabla 6.	Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena. Sociales.	43
Tabla 7.	Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena. Demográficos.	44
Tabla 8.	Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena. Higiénicos.	45
Tabla 9.	Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena. Zoonosis.	45
Tabla 10.	Complicaciones de parasitosis intestinal patógena.	58
Tabla 11.	Sintomatología en parasitosis intestinal patógena en general.	60
Figura 1.	Colonia Lomas de San Ramón, Delegación Vicente Guerrero, San Quintín, Ensenada, Baja California, México.	21
Figura 2.	Habitantes de la colonia “Lomas de San Ramón”, distribución por género.	22

“FACTORES DE RIESGO Y PREVALENCIA DE PARASITOSIS INTESTINAL EN UNA COMUNIDAD ESCOLAR RURAL CON PRESENCIA INDÍGENA DE BAJA CALIFORNIA”

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales siguen siendo una de las mayores razones de morbilidad a nivel mundial, señalado también en el documento Salud en las Américas del 2002 que menciona a las enfermedades respiratorias y diarreicas en conjunto como la causa de 1 muerte de cada 5 en niños menores de 5 años (OPS, 2002).

La población infantil es la más afectada por esta entidad, debido en parte a la inmadurez de su sistema inmunológico y otros factores de riesgo como la falta de hábitos higiénicos que aún no han adquirido; ambas causas son observadas más comúnmente en áreas con poblaciones de bajo nivel socioeconómico así como aquellas donde el cuidador responsable del menor cuenta con bajo nivel educativo (Del Real, 2007). Como antecedente, en los años noventa, las enfermedades transmisibles contribuyeron una pérdida de 6.1 veces más de años de esperanza de vida al nacer en los países de bajos ingresos (OPS, 2002).

Dentro de las poblaciones mayormente vulnerables, el grupo etario menor de cinco años presenta un cifra de mortalidad a causa de las mismas en alrededor de un 13% del total de las muertes registradas al año, según datos arrojados por la Organización Mundial de la Salud en el año 2002 (OPS, 2002). Esta misma institución refiere que en América Latina la presencia de parasitosis intestinal medida en prevalencia, oscila entre un 20% en la población general hasta alcanzar un 90% en poblaciones con alta endemia (OPS, 2009, 2011).

ANTECEDENTES

Definición de Parasitosis

La Organización Mundial de la Salud define a la parasitosis intestinal de la siguiente manera:

“Las helmintiasis transmitidas por el suelo son una de las parasitosis más comunes en todo el mundo y afectan a las comunidades más pobres y desfavorecidas. Son transmitidas por los huevecillos de los parásitos eliminados con las heces fecales de las personas infestadas, los que a su vez contaminan el suelo en zonas donde el saneamiento es deficiente. Las principales especies de helmintos transmitidos por el suelo que infectan al hombre son la ascáride (*Ascaris lumbricoides*), el tricocéfalo (*Trichuris trichiura*) y el anquilostoma (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*)” (OMS, 2017).

Ascaris lumbricoides, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*

Las cifras de personas infestadas en el 2006 según la OMS para *Ascaris lumbricoides* fue de 1221 millones, para *Trichuris trichiura* 795 millones y para los anquilostomas (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*) fueron 740 millones. Dichos agentes son causantes de helmintiasis transmitidas por el suelo, debido a la ingestión de huevecillos en alimentos o suelos contaminados como en el caso de *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* o por penetración activa de larvas de anquilostomas. Los síntomas provocados por esta infestación son principalmente problemas intestinales, como diarrea o dolor abdominal así como malestar y debilidad general, pudiendo llegar a aminorar la capacidad de aprendizaje y trabajo, además de causar retrasos del crecimiento físico. Específicamente los anquilostomas tienen riesgo de causar anemia debido a hemorragias intestinales crónicas (OMS, 2006).

Himenolepiasis

La himenolepiasis, es la infección parasitaria causada por cestodos que es transmitida a través del suelo, lo que suele encontrarse en áreas rurales donde comúnmente carecen de servicios sanitarios, con clima cálido, templado y seco. Estas

infestaciones pueden o no presentar sintomatología, en caso de presentarse la misma los principales síntomas son dolor abdominal acompañado de diarrea, además de anorexia y prurito, en estudios hemáticos podemos observar eosinofilia (Álvarez-Fernández, 2012). En el caso de la H. nana en nuestro país, se han obtenido cifras desde 4.2% hasta un 25% según lo reporta Sánchez en San Luis Potosí y Quihui en Sinaloa, respectivamente (Quihui, 2006; Sánchez de la Barquera-Ramos, 2010).

Blastocystis Hominis

Es un protista anaeróbico que habita el tracto gastrointestinal de los seres humanos; durante los últimos años su prevalencia oscila entre un 30- 50% en países en vías de desarrollo y alrededor del 15 al 22.9% en países desarrollados (Duda, 2015; Eida, 2016; Ismail, 2016; Kunwar, 2016; Mahmood, 2016; Mendez B. M. A., 2015; Mohamed, 2017; Ocaña-Losada, 2018). Sin embargo, las cifras en su prevalencia varían demasiado como en el caso de San Luis Potosí, donde se encontró en un 4.3%; en cambio en el caso de Perú, se encontró una prevalencia de un 43%. En Senegal se estudiaron niños de áreas rurales, llegando a obtener una prevalencia del 100% nunca antes captada (El Safadi, 2014; Franke, 2014; Velarde del Rio, 2006). Actualmente se tiene la sospecha de que está relacionado con diarrea mucosa y acuosa, edema en mucosa intestinal, dolor abdominal y vómito (CDC, 2012; Ismail, 2016). Dentro de los factores de riesgo para su transmisión fecal-oral, tenemos la utilización de pozos o ríos para obtención de agua de consumo, el poseer una mascota, la falta de medidas sanitarias e higiene personal así como la contaminación de agua y la comida (CDC, 2012; El Safadi, 2014).

Prevalencia de parasitosis intestinal

Debido a la importancia en la presencia de la parasitosis alrededor del mundo, así como la amplitud del tema y los principales factores de riesgo para su transmisión, es necesario indagar más a fondo en literatura de manera estructurada como se pretende en los siguientes subtemas:

A nivel global

Las regiones con alta prevalencia de parasitosis intestinal en este momento son Asia, África y América Latina. En el 2018 se reportaron 1500 millones de personas infestadas por helmintos, que corresponde al 24% de la población mundial, según datos de la Organización Mundial de la Salud (*A. lumbricoides* o *Trichuris trichiura*) (Harhay, 2010; Hotez, 2008; OMS, 2018).

Un ejemplo de estas cifras son las manejadas en Nepal con un 42.4% en poblaciones rurales y un 68.4% en urbanas, Estados Unidos con 20.8% de los refugiados, España 23.01%, Bangladesh 32%, Kenia 32.7, Tailandia 37%, Vietnam 92% y Senegal 100%. En el continente asiático, Arabia Saudita cuenta con una prevalencia de 27.2%, según un estudio realizado a estudiantes habitantes de área rural, un poco más elevada al compararla con la población de área urbana, sin embargo, no tiene significancia estadística. En dicho estudio los principales parásitos encontrados fueron: *Entamoeba histolytica* (8.2%), *Giardia lamblia* (6.5%), *Entamoeba coli* (4.0%) y *Enterobius vermicularis* (1.6%), los menos frecuentes: *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis nana* y *Blastocystis hominis* (0.9%). En dichas poblaciones se encontraron multiparasitados, 4.3% de los sujetos. (El Safadi, 2014; Huong, 2007; Ibrahim Al-Mohammed, 2010; Jade Benjamin-Chung, 2015; Kunwar, 2016; M. C. Freeman, 2015; Mendez B. M. A., 2015; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013; Swanson, 2012).

Al enfocarnos más en América Latina la OMS menciona una prevalencia de parasitosis que alcanza rangos desde un 20 a un 30% de la población, y 60 a un 80% para poblaciones endémicas; lo cual se observó en Paraguay por Echague (2015) donde los estudios publicados sobre niños indígenas y no indígenas, mencionan frecuencias que varían entre 35.5- 56.1%; Venezuela un 51%; Perú 43% y Colombia con el 92% (Agudelo-Lopez, 2008; Del Real, 2007; Echague, 2015; Franke, 2014).

En población mexicana

En México se han realizado estudios donde se corrobora la presencia de *G. lamblia*, así como *E. histolytica* y *Cryptosporidium* en niños con prevalencia del 44% y cuyo principal medio de contaminación es la fecal-oral (Sánchez- Vega, 2006). Las cifras en nuestro país son bastante variadas, por ejemplo, en San Luis Potosí se llegó a reportar prevalencias de entre 31.2 – 53.2% para parasitosis intestinal en general. Así mismo, otro estudio importante de tipo transversal llevado a cabo entre los 1997 - 1998 en 12 comunidades de Sinaloa y de 1999 - 2000 en 5 comunidades de Oaxaca se encontraron las siguientes prevalencias: *G. duodenalis* 24%, *E. coli* 46%, *E. nana* 38% y el resto 23% de *I. butschlii*, *T. trichiura*, *A. lumbricoides*, *E. vermicularis*, *E. histolytica* y *H. nana*; lo que queda muy por debajo de lo referido por Morales (2003) en Chiapas quien reportó 67% de prevalencia. Ésta variación en los rangos de resultados, coincidieron con lo que reporta la PAHO, quien refiere que el 50% de niños que habitan áreas rurales de México presentan riesgo de parasitosis intestinal quedando por debajo a lo que refiere Díaz en el 2003 en la Ciudad de México donde el 44% de los niños evaluados resultó positivo a protozoa; 68% para un solo parásito y 31% para múltiples parásitos, de los cuales el 18% corresponde a *Giardia lamblia*, el 10% a *Entamoeba histolytica*/*E. dispar*, el 7% a *Blastocystis hominis*, 4% a *Cryptosporidium parvum* y 3% a *Cyclospora cayetanensis*; en cuanto a los helmintos el 3% fue positivo a *Hymenolepis nana*, el 6% fue *Trichuris trichiura* y el 6% a *Ascaris lumbricoides* (6%) (Díaz, 2003; Morales, 2003; OPS, 2009; Quihui, 2006; Sánchez de la Barquera-Ramos, 2010).

A nivel regional

Debido a la importancia que tiene la parasitosis intestinal en poblaciones rurales, se hizo una investigación sobre el estado de Baja California obteniendo los siguientes resultados: según la INEGI en el municipio de Ensenada habitan 486 639 personas, aún no existen estudios a fondo que determinen los factores de riesgo para la transmisión de la misma y de igual manera, su verdadera prevalencia. La Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud de México en el 2017, reportó que en Baja California dentro de las 20 principales causas de enfermedad en el grupo de edad de 5-9 años como “Infecciones intestinales por otros organismos y las mal

definidas” fueron de 17,584 casos; la misma fuente reportó en el mismo año dentro de “otras helmintiasis”, 26,421 casos nuevos en el grupo de edad de 5 – 9 años y 16,269 de nuevos casos en el grupo de edad de 10-14 años; dentro de “Otras infecciones intestinales debidas a protozoarios” reportó 12,202 casos nuevos en el grupo de edad de 5 – 9 años y 9 187 casos nuevos en el grupo de 10 – 14 años, así mismo dentro de “Amebiasis intestinal” reporta 35 321 casos nuevos entre niños de 5-9 años y 24 971 entre aquellos de 10 – 14 años (INEGI, 2015b; Secretaria de Salud de México, 2017).

En la comunidad rural

Las comunidades rurales así como las poblaciones indígenas presentan un riesgo alto para la infestación por helmintos (Álvarez-Fernández, 2012; Kunwar, 2016; OPS, 2011; Sánchez de la Barquera-Ramos, 2010). Al referirnos a la comunidad rural y los factores de riesgo que involucra vivir en ella, encontramos estudios como lo referido por la OPS (Organización Panamericana de la Salud) quien refiere que el 50% de los niños que habitan en áreas rurales, presentan riesgo para la presencia de parasitosis intestinal, según lo menciona Morales (2003), realizado en Chiapas, México, donde nos muestra que la prevalencia de parasitosis alcanzó hasta un 67% del total de la población estudiada, siendo el 60% multiparasitaria, con una prevalencia importante de E. Histolitica en cerca del 51.2%, seguida por G. lamblia: 18.3% y posteriormente A. lumbricoides: 14.5%. (El Safadi, 2014; Morales, 2003; OPS, 2009).

En la comunidad indígena

Las comunidades indígenas, según el Fondo Nacional de Habitaciones Populares, viven en malas condiciones, los cuales las hace propensas a presentar más alta prevalencia de parasitosis, esto es debido a que la mayoría habita en viviendas que tienen piso de tierra, pozos y letrinas comunales, así como falta de acceso a agua potable aunado a escasos hábitos higiénicos como el lavado de manos; sin embargo, no menciona el número de casos nuevos o la prevalencia exacta. Dichos factores son referidos también por Echague (2015) en su estudio en Paraguay con prevalencias del 35.5 al 56.1% (Echague, 2015; FONHAPO, 2009; OPS, 2011).

Al analizar entre las poblaciones de América Latina se encontró que el estado de nutrición, de salud y las condiciones socioeconómicas en las que viven las poblaciones indígenas son peores que en las no indígenas, llegando también a la conclusión de que población rural se caracteriza por presentar un alto grado de condiciones adversas tales como no contar con agua potable y saneamiento, además de presentar limitación en la atención médica, lo cual favorece a los estados de desnutrición, diarrea, morbilidad alta y talla baja (Agudelo-Lopez, 2008; Del Real, 2007; Echague, 2015; Franke, 2014).

Factores de riesgo para parasitosis intestinal

Como ya antes se mencionó, a nivel mundial en el caso de Arabia Saudita se encontró aumento en las infestaciones en niños de 6-9 años, probablemente debido a que solo el 54% cuenta con la supervisión de algún adulto al momento de la limpieza posterior a la defecación; además, se mencionan otros factores de riesgo como el bajo nivel socioeconómico y educación materna deficiente (Ibrahim Al-Mohammed, 2010).

En México, se realizó un estudio en la frontera de Chiapas y Guatemala, se utilizó un cuestionario estandarizado dirigido a todos los adultos en el cual se evaluaron variables como: edad, género, grupo étnico, nivel socioeconómico y servicios de salud; lo cual reportó que alrededor del 64% de las casas habitadas tenían pisos sucios, 86% utilizaban madera como medio para cocinar, solo el 12% contaba con sistema de refrigeración y el 24% vivían en casas sin servicio de trata de aguas residuales. Dichas condiciones llevan a esta población a estar en mayor predisposición para contraer parasitosis intestinal (Morales, 2003). Otros factores macroderminantes son la educación y la alfabetización, así como servicios básicos de agua y saneamiento; éstas diferencias entre las comunidades dan a conocer que el mayor número de muertes infantiles se produce en localidades rurales, pobres y sin acceso a salud pública (OPS, 2002).

Los riesgos aumentan en poblaciones rurales como es el valle de San Quintín, B.C., donde inmigrantes principalmente de Oaxaca y Guerrero han llegado a asentarse de manera irregular produciendo un aumento en el riesgo para enfermedades infecciosas; dichos jornaleros dedicados a la industria agricultora están predispuestos a las mismas debido a la pobreza, la falta de infraestructura básica en sus hogares, el bajo nivel educativo así como la falta de acceso a servicios médicos, representando un factor de riesgo para la presencia de parasitosis intestinal. Especialmente, en la colonia estudiada “Lomas de San Ramón” más del 40% de los habitantes laboran en la agricultura, el 25% de las viviendas son precarias y 63% carece de drenaje interior, sin mencionar que ninguna vivienda cuenta con servicio de drenaje público. Además, como se ha comentado en párrafos anteriores, estudios revelan la asociación significativa entre la edad, el habla indígena y la presencia de *E. histolytica* y *G. lamblia*, así como otros factores que ponen en riesgo a la población, entre ellos: la falta de refrigeración de los alimentos y la contaminación del agua, ya que se ha observado que estas se asocian la presencia de *Ascaris Lumbricoides* (Gark. K. P., 2005; Goodman, 2013; INEGI, 2015b; M., 2009; Morales, 2003; OPS, 2009).

Dentro de los factores de riesgo asociados a parasitosis, se ha encontrando una relación entre el estado climático donde habita la población en estudio con la prevalencia y el tipo de parásito encontrado; por ejemplo, un estudio realizado en 2012 donde se estudia la prevalencia de esta entidad, se encontró que las enfermedades parasitarias aumentan durante el verano para la mayoría de las regiones (Lal, 2012).

Como ya se ha mencionado antes, la población infantil representa la población más susceptible a contraer infección por parásitos ya que sus hábitos higiénicos aún no están completamente desarrollados; por ejemplo, no existe la cultura del lavado de manos después de defecar, así mismo, el proceso de defecación no siempre es supervisado por un adulto, siendo los niños en edad escolar quienes presentan mayor riesgo de contraer infecciones parasitarias (OPS, 2009).

Manifestaciones clínicas y complicaciones de parasitosis intestinal

A nivel intestinal

Dentro de la población mexicana, el 43% manifiesta tener algún síntoma gastrointestinal; dentro de los más comunes existe el dolor abdominal 34-85%, diarrea 18-66.3%, diarrea con sangre en alrededor del 7%, anorexia entre 12-43%, náuseas del 6%-35%, distensión abdominal 57.14%, vómito 46.43%, fiebre el 21.43%, prurito anal 35% y alguna manifestación cutánea en el 9.8% (Álvarez-Fernández, 2012; Díaz, 2003; Salvador, 2016; Sánchez- Vega, 2006). De la población analizada por Agudelo, el 43% tuvo síntomas gastrointestinales, de este porcentaje el 91% estaban parasitadas; 87% con más de un parásito potencialmente patógeno. Dentro del 57% de las personas asintomáticas, el 89% estuvieron parasitadas, y con al menos un parásito el 83% (Agudelo-Lopez, 2008).

A nivel sistémico

Las parasitosis son consideradas dentro de las patologías más serias en el área de la salud pública, al no ser tratadas a tiempo pueden resultar en astenia hasta el 31% así como pérdida de hierro, la cual causa anemia, afectando el desarrollo intelectual y físico del ser humano, de esta manera afecta la memoria, capacidad de aprender y niveles de cociente intelectual (Del Real, 2007; Díaz, 2003; OPS, 2009). Al ser infestados, los niños presentan el doble de riesgo a padecer anemia así como deficiencia de vitamina A y otras vitaminas, lo que al ser crónico provoca el retraso en su crecimiento debido a la malnutrición y finalmente, en los casos más graves ocasiona trastornos del desarrollo físico y cognitivo (Del Real, 2007; FONHAPO, 2009).

Debido a que la anemia es una de las principales complicaciones, es importante analizarla más a fondo. Específicamente en mujeres de esta comunidad, Moor (2017) realizó un estudio en el 2012 donde se encontró una prevalencia global de anemia del 22%; teniendo como corte una de Hb <11g/dL para anemia mujeres embarazadas y <12.0 g/dL en no embarazadas con media de edad de 29.7+/- 9.0 años; aquellas con

estado socioeconómico más bajo tuvieron más posibilidad de resultado positivo para anemia lo cual también se relaciono con deficiencia de hierro y vitamina B12 (Moor, 2017). Además, existe otro estudio realizado entre los años 2005 y 2011 donde se encontró una disminución en la prevalencia de anemia entre las mujeres y niños de esta comunidad; en mujeres fue de 42.3% a 23.3%, en esta evaluación nuevamente se encontró asociación con la presencia de anemia en aquellas personas con bajo nivel socioeconómico así como el menor consumo de vegetales. En menores entre la edad de 24-39 meses, se asoció significativamente la presencia de anemia con haber tenido diarrea en el periodo de dos semanas antes de la toma de muestra (Moor, 2016).

Actualmente, los puntos de corte para clasificar la anemia propuesto por la Organización Mundial Salud en niños de 5 a 11 años de edad es menor a 115.0 g/L, lo cual también es referido por la Secretaría de Salud en México en el 2009. De igual manera, la Sociedad Argentina de Pediatría en el 2017, en su tema anemia ferropénica de la guía de diagnóstico y tratamiento, señala que los valores normales para niños de 6 a 12 años es de 13.5 g/dL como valor medio y 11.5 g/dL como limite inferior normal, lo que también es referido actualmente de la misma manera por la Asociación Médico Familiar Estadounidense (*ver tabla 1*) (OMS, 2011; Pediatría, 2017; Wang, 2016).

TABLA 1. Valores normales de hemoglobina por grupo de edad

Grupos de edad	Valor de Hemoglobina para clasificarlo como anemia (g/L)
6 – 9 meses	< 11.00
5 – 11 años	< 11.50
12 – 14 años	<12.0

Dentro de las manifestaciones sistémicas tenemos a la criptosporidiosis, esta se presenta en el 13.6% de la población mexicana y se asocia a malnutrición, según lo documentado en un estudio realizado en Hermosillo, Sonora, México, en el año 2012 (Quihui-Cota, 2015).

JUSTIFICACIÓN

La parasitosis intestinal representa uno de los más grandes desafíos para el área de la salud pública, no solo en México sino a también a nivel mundial. En México, por ejemplo, a pesar de que se cuenta con campañas de desparasitación permanentes, no existen datos epidemiológicos fiables y escasamente se cuenta datos de poblaciones de áreas rurales, las cuales por los antecedentes ya mencionados, siguen siendo las más vulnerables a la exposición, transmisión y recurrencia de este tipo de infestación. Debido a la parasitosis intestinal, existe una alta prevalencia de anemia y malnutrición así como una amplia variación de síntomas gastrointestinales, lo cual incide en el desarrollo de la población, sobre todo a nivel escolar ya que interfiere con el aprovechamiento académico del menor así como su capacidad cognitiva y desarrollo físico.

Es por estas razones que es necesaria la realización de este estudio, en el cual se pretende conocer la prevalencia real de esta entidad y además, se evaluarán los factores de riesgo para la adquisición y su impacto en la prevalencia de la misma. Al lograr este objetivo, tendremos más datos confiables acerca de esta enfermedad así como los factores de riesgo predominantes para su transmisión en la región. Finalmente, se pretende educar de manera efectiva y mediante programas específicos enfocados a la detección y manejo adecuado de factores de riesgo en la población basados en la información metódica y científica recabada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Además de presentar altos índices de morbilidad, la parasitosis intestinal representa uno de los padecimientos con más repercusión a nivel económico y social, debido a esto es importante conocer cuáles son los mayores factores de riesgo. Actualmente, se estima una prevalencia a nivel mundial de un 20% hasta un 100% en poblaciones en vías de desarrollo; quienes además presentan falta de trata de aguas, generalmente tratándose de poblaciones en estado socioeconómico bajo que habitan casas con pisos de tierra y donde además, los niños no realizan un adecuado lavado de manos, lo que contribuye con el ciclo de contaminación fecal-oral.

En Baja California, no existen datos específicos para el tratamiento de dicha entidad, se desconoce la cifra exacta de su prevalencia así como los factores de riesgo más importantes para que se desarrolle su infestación, esto es debido que hasta el momento ha sido tratada de una manera muy general; hacen falta datos concretos y recabados de forma científica debido a que solo se cuenta con ellos de manera escasa, forzando a tratar esta patología de manera empírica, sin lograr llevar a cabo nuestro objetivo principal, la desparasitación de la población y la prevalencia de la enfermedad.

Este trabajo contribuye a la obtención de los datos antes mencionados en la población a estudiar; realizándose dentro de la escuela primaria que cuenta con presencia indígena en una comunidad rural, para de esta manera especificar el tratamiento haciéndolo más efectivo y logrando erradicar la parasitosis intestinal. Así mismo, se pretende diseñar programas preventivos que puedan implementarse en la comunidad en estudio.

Basándonos en lo antes descrito, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la prevalencia de parasitosis intestinal en la población en estudio?
2. ¿Cuáles son los factores de riesgo predominantes en dicha población?
3. ¿Qué relación existe entre esos factores de riesgo y la presencia de parasitosis intestinal?

HIPÓTESIS

Al menos el 35% de la población en edad escolar en comunidad rural con población indígena en Baja California es portadora de parasitosis intestinal patógena, siendo el factor de riesgo de mayor impacto la falta del adecuado lavado de manos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la prevalencia de parasitosis intestinal en la población en estudio y los factores de riesgo determinantes para el desarrollo de la misma.

Objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia de parasitosis intestinal en la población escolar en estudio.
2. Identificar los factores de riesgo determinantes para parasitosis intestinal en la población en estudio.
3. Medir el impacto y la relación existente de los factores de riesgo encontrados en la presencia de parasitosis intestinal en la población en estudio.

METAS

Con el presente estudio se pretende contar con datos epidemiológicos científicamente recabados sobre la parasitosis intestinal en la población en estudio en cuanto a su prevalencia y factores de riesgo determinantes, con el fin de lograr integrar un programa preventivo efectivo para el tratamiento de la misma; principalmente se iniciaría una revaloración de los medicamentos utilizados y su efectividad tras la administración de los mismos. Esto beneficiará a los sujetos para desarrollarse mejor mental y físicamente, lo cual repercutirá de manera positiva en la economía de la comunidad en el futuro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de Estudio

Transversal descriptivo, analítico y aplicativo.

Población

La población en estudio son niños escolares con residencia en la colonia Lomas de San Ramón conocida también como colonia “Triquí”, en la Delegación Vicente Guerrero, en el Valle de San Quintín del Municipio de Ensenada, Baja California. Dicha colonia cuenta con una población indígena y mestiza ya que cuenta con un porcentaje del 56.6% (2,151) perteneciente a origen indígena.

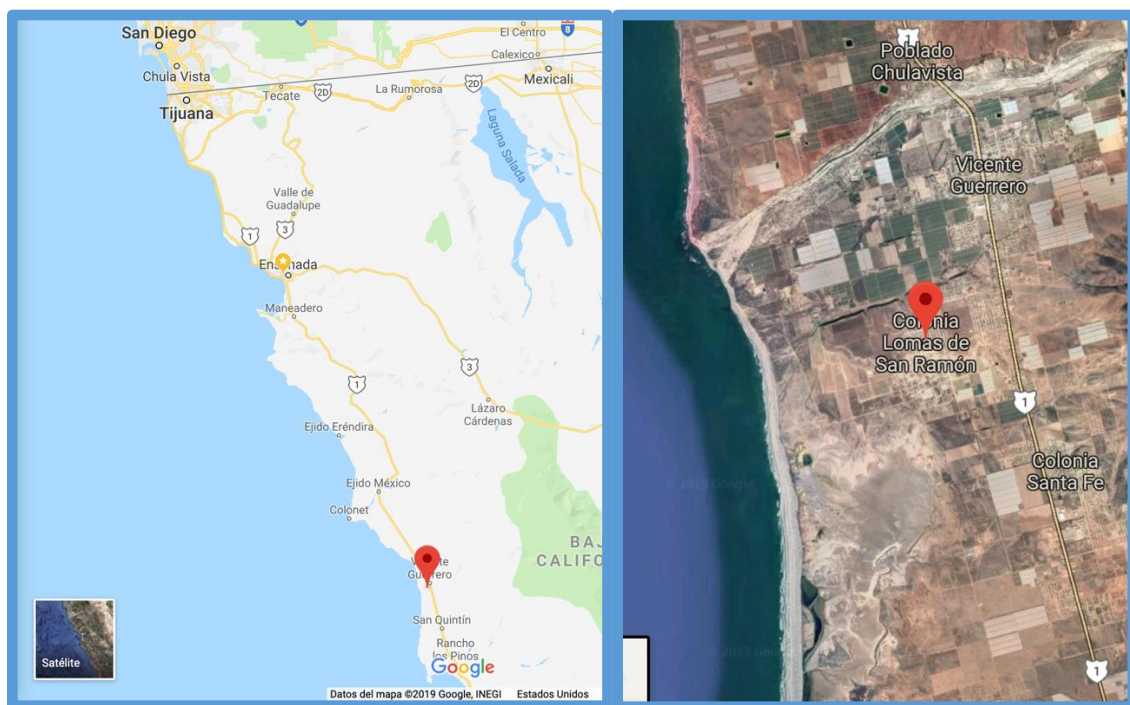


Figura 1. Colonia Lomas de San Ramón, Delegación Vicente Guerrero, San Quintín, Ensenada, Baja California, México. (Imágenes tomadas de: ©2019 DigitalGlobe, Lansat/Copernicus, Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, Data LDEO-Columbia, NSF, NOAA, Datos del mapa ©2019 Google, INEGI).

En total tiene 3,805 habitantes de los cuales 1,894 son hombres y 1,911 son mujeres.

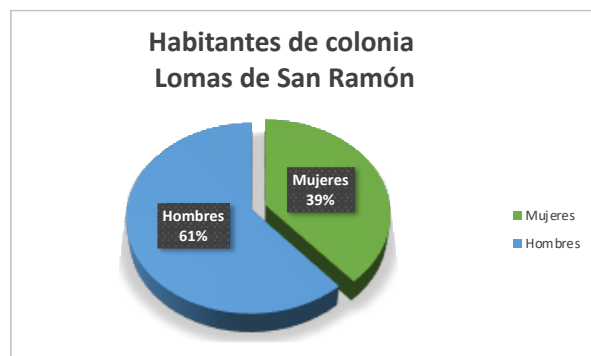


Figura 2. Habitantes de la colonia “Lomas de San Ramón”, distribución por género.

De ellos 1882 sujetos nacieron dentro de la entidad (49.5%) y 1,923 nacieron fuera de ella, principalmente en Oaxaca y Guerrero (INEGI, 2010). Esta localidad es catalogada como “zona de influencia rural” debido a que rebasa los 2500 habitantes para ser nombrada localidad rural pero se encuentra influenciada por los Distritos de Desarrollo Rural, dichas poblaciones representan el 18.2% de la población del estado de Baja California. Referente a la escolaridad en la localidad, el promedio de años de escuela de la población es 5to grado de primaria; el 7% de la población reportada es analfabeta. (CONEVAL, 2010; SAGARPA, 2010).

En esta localidad el 85.4% de la población es económicamente activa donde 3 de cada 4 personas se dedican al sector primario en la agricultura, empacando fruta o verdura o en el comercio; en el 2005 ENOE refirió que 7 de cada 10 personas que laboran en agricultura, ganadería, caza o pesca no tienen algún tipo de seguro médico, solo el 30% cuenta con el mismo (SAGARPA, 2010). Numéricamente, 1, 905 personas son derechohabientes de servicio de salud. En el 2010 se refiere que 80 viviendas contaban con piso de tierra, el 25% y el 23% no cuenta con techos o paredes adecuadas, respectivamente y 718 no tenían servicio de drenaje. Además, el promedio de personas por hogar fue de 4.67 y por cuarto de 1.91. Referente a los servicios

básicos, el 87.91% tiene sanitario de manera exclusiva, el 86.98% cuenta con servicio de electricidad, principalmente el drenaje llega a ser uno de los retos en la comunidad ya que el 63% no cuenta con el mismo y solo el 88% de las viviendas cuenta con agua entubada. (CONEVAL, 2008, 2010; ENIGH, 2008; Goodman, 2013; SAGARPA, 2010).

Muestra

Después de haberse invitado a la totalidad de la población escolar del plantel (299), aceptaron participar de manera voluntaria 106 (35.45%) sujetos en edad escolar, pertenecientes al turno matutino de la Escuela Primaria Federal Bilingüe “Salvador Díaz Mirón” del sistema indigenista de la Colonia Lomas de San Ramón, en la Delegación de Vicente Guerrero, Valle de San Quintín, Municipio de Ensenada, Baja California; los rangos de edad fueron de 6 a 11 años, con promedio de 8.3 años. Referente al género de los sujetos, el 63.2%(67) son mujeres y el 36.7%(39) hombres. De los 106 voluntarios 99 cumplieron con los criterios para el presente estudio por lo que fueron incluidos en la muestra final; el resto fue eliminado debido a la falta de consentimiento de su parte para toma de muestra sanguínea, antropometría o por la falta de entrega de muestra para el estudio coproparasisitoscóptico.

Criterios de Inclusión

- Ser alumno registrado/matriculado de la escuela primaria en estudio.
- Consentimiento informado firmado por ambos padres.
- Consentimiento verbal otorgado por el alumno.
- Entregar las muestras correspondientes.
- Haber contestado el cuestionario.

Definición de variables

Dependiente:

- Parasitosis intestinal patógena: es definida como la infestación causada por un parásito que es un organismo que vive sobre o en el huésped alimentándose a expensas de este. Existen tres clases principales de parásitos que causan enfermedades en humanos: protozoarios, helmintos y ectoparásitos (C.D.C., 2016). Al referirnos a parasitosis intestinal patógena es aquella infestación intestinal causada por un o varios parásitos que origina o desarrolla una enfermedad, en cambio, la no patógena no produce daño alguno al huésped o algún órgano del mismo.

Independiente:

- Lavado adecuado de manos: procedimiento que se lleva a cabo para el adecuado aseo de las manos en el cual se utilizan jabón, agua corriente y toallas desechables; una práctica efectiva y económica que debe realizarse en momentos clave como antes de preparar alimentos, después de ir al baño. Esto con la finalidad de evitar la transmisión de enfermedades (PAHO, 2016).
- Índice de Hacinamiento: relación entre el número de personas y cuartos habitables superior al promedio recomendado por el Centro de Asentamientos Humanos de las Naciones Unidas de 2.5 personas por cuarto (CONAFI, 2000).
- Viviendas con materiales inadecuados: viviendas que por el material de sus paredes, piso o techo presentan más posibilidades de requerir reparación o mejoras.
- Viviendas en condiciones precarias: cualquier vivienda que presente alguno de los materiales inadecuados en su construcción como sus pisos, techos o paredes. (FONHAPO, 2009).
- Materiales inadecuados en muros: material de desecho, cartón, embarro, bajareque (hecho de caña o palos entretejidos y unidos con tierra húmeda y paja), asbesto, metálica, carrizo, bambú o palma. (CONAVI, 2009).

- Materiales inadecuados en piso: Piso de tierra. Cualquier vivienda con piso de tierra presenta una carencia.
- Viviendas sin acceso a infraestructura social básica: aquellos hogares que no cuentan con alguno de los siguientes servicios: sanitario, agua potable por tubería, electricidad o drenaje público (CONAVI, 2009).
- Acceso al agua: Servicio de agua que se tiene en la vivienda. Si el agua proviene de un pozo, río, lago, arroyo, si es acarreada de otra vivienda o si la vivienda accede a agua entubada por la llave pública o hidrante, se considera que tiene necesidad de acceso al agua.
- Servicio de drenaje: Se considera en necesidad si la vivienda no tiene drenaje o si tiene drenaje conectado a una tubería que va a dar a un río, lago, mar, barranca o grieta. Si la vivienda tiene fosa séptica (drenaje interior) no se considera en necesidad.
- Servicio de electricidad: Se refiere a la disposición de luz eléctrica dentro de la vivienda. (FONHAPO, 2009).

Procedimiento

Se utilizó un instrumento tipo cuestionario cuali cuantitativo que fue evaluado y validado por los investigadores del estudio a realizar además del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California, junto con su traducción al inglés, la cual fue evaluada por los comités de bioética respectivos de San Diego State University (SDSU) y de University of California San Diego (UCSD), instituciones coinvestigadoras del presente proyecto de investigación debido a que forma parte de un programa interinstitucional binacional que así lo demanda por convenio entre las tres instituciones; dicho instrumento ya había sido aplicado en la misma comunidad en dos ocasiones anteriores en el año 2007 y 2011. Posteriormente los investigadores capacitaron de manera personal a los profesores bilingües de la primaria para la aplicación del mismo después de contar con el consentimiento informado firmado por los padres del menor y aceptado de manera verbal por el alumno.

Las entrevistas fueron aplicadas por un maestro bilingüe de forma individual, privada y en el idioma que más se le facilitara al niño para su mayor comprensión, pudiendo ser en español o idioma indígena. En el caso de las preguntas sociodemográficas, los profesores entregaron las mismas a sus estudiantes para que fueran contestadas en casa junto con la ayuda de sus padres, posteriormente se depositaron en un sobre cerrado y se entregaron de regreso a manos del profesor quien las anexó a su cuestionario correspondiente. Al finalizar las entrevistas, todos los instrumentos junto con los consentimientos informados firmados fueron guardados por los profesores entrevistadores en un sobre manila que se selló con cinta adhesiva y entregó a la dirección de la escuela.

Finalmente, estos instrumentos fueron entregados a los investigadores para su posterior codificación y captura en el programa estadístico SPSS versión 17 por medio de 6 capturistas de datos estudiantes de medicina quienes fueron previamente capacitados. En el manejo de investigación, se manejaron códigos exclusivamente para asegurar que los nombres de los sujetos no fueran ligados a la información de la base de datos. Los nombres solamente se ligaron a los resultados de laboratorio con fines asistenciales terapéuticos, ya que a los positivos se les brindó el tratamiento que requirieron de acuerdo al agente diagnosticado ya fuera de protocolo de investigación y como parte de servicio exclusivamente. Después de limpiar la base de datos se paso a manos del investigador estadígrafo para su análisis correspondiente. Los cuestionarios y consentimientos fueron resguardados por el investigador principal en un archivero bajo llave para cumplimiento de privacidad.

Métodos diagnósticos

Al inicio se hizo una demostración a los alumnos utilizando modelos de plastilina, con el fin de entender la técnica adecuada de la toma de muestra y el traslado de la misma, así como el adecuado aseo de sus manos y el desecho de residuos.

Al recibir la muestra para el coproscópico se registraron los datos del sujeto en una hoja de control elaborado por el personal encargado del laboratorio, después de esto el escolar pasó a toma de muestra sanguínea capilar para estudio de hemoglobina (Hemocue®) previa a antisepsia a base de alcohol, dichos resultados se ingresaron a la hoja de control.

Coproscópico

Para la rotulación de la muestra, se utilizó un número base, solo manejado por el personal de laboratorio con el objetivo de evitar sesgo. El siguiente paso fue rotularlos con codificación A,B,C. pasando a homogeneización muestra con solución salina (Obtención mínima de 5 ml) posteriormente filtrado de la misma en los 3 tubos (A, B, C). Para ser entrega a los químicos encargados para la realización de los 3 procesos diferentes (A=Faust, B=Ritchie, C= Sedimento). Del tubo de sedimento se adquirió la gota para las laminillas de estudio en fresco (*ver anexo*).

Cabe resaltar que durante el procedimiento el manejo de muestras por parte de los químicos fue completamente ciego, ellos nunca supieron acerca de los códigos de las muestras entre sí con la finalidad de no sesgar el diagnóstico, de esta manera la muestra fue analizada por cuatro métodos diferentes sin contar con el mismo código en cada etapa. Solo una persona, encargada de la administración de la codificación, conocía las ligas entre sí para realización del reporte final de laboratorio concentrando los resultados.

Método Faust

Llevados a cabo por medio de centrifugado más sulfato de zinc. Después se le agregó una gota de la mezcla al porta objetos junto una gota de lugol para ser observado en el microscopio (*ver anexo*).

Método Ritchie

Se realizó por medio de centrifugado por 3 minutos, 1500 revoluciones por minuto, para después decantar y agregar 5ml de formol al 10%, dejar reposar 10

minutos y agregar 5ml de acetaldehído; agitar por 30 a 60 segundos para luego centrifugar por 2 minutos, 1500 revoluciones por minuto, volver a decantar y tomar una gota de sedimento + una gota de lugol para utilizarlo en la laminilla (*ver anexo*).

Sedimentación

Después de dejar reposar muestra por 30 minutos se agregaron dos gotas de este sedimento a la laminilla del portaobjetos más 1 gota de lugol para ser examinado posteriormente. Las 4 laminillas fueron observadas por los químicos registrando los resultados en hojas individuales con los códigos de los sujetos; en el caso de resultados negativos se realizó la examinación de la laminilla por parte de los 4 químicos con cada uno de los métodos (*ver anexo*).

Todos estos procedimientos se llevaron a cabo por parte de químicos titulados y capacitados, los cuales se encontraron en procedimiento ciego en todo momento. Dichos resultados se cruzaron posteriormente con la información de las entrevistas de los participantes utilizando los códigos correspondientes.

Los reportes del laboratorio fueron entregados con el nombre y grupo del estudiante por medio de un sobre cerrado. Todos los resultados se entregaron al padre o madre del menor en caso de ser posible, junto con el tratamiento a base de quinfamida y albendazol a aquellos que resultaron positivos a parasitosis intestinal patógena para tratamiento supervisado. Aquellos resultados que no fueron recolectados por los padres fueron entregados al director de la escuela previa a la explicación de la entrega del mismo y del tratamiento respectivo.

Como se menciona anteriormente, es importante aclarar que debido a cuestiones bioéticas, se recabaron los nombres de los pacientes con fines diagnósticos terapéuticos respectivos, respetando en todo momento la confidencialidad de los mismos. Para el proceso de investigación se utilizaron exclusivamente los códigos por lo cual no hubo manera de cruzar resultados con los nombres respectivos, respetando así el código de confidencialidad para el paciente en estudio.

Antropometría:

La antropometría se llevó a cabo en el salón donde se montó el laboratorio, se utilizó una báscula previamente calibrada en kilos, las mediciones se llevaron a cabo por medio de personal capacitado, con registro adecuado de los datos obtenidos. La cifra obtenida con decimales se mencionó en voz alta para poder corroborarlo con el apuntador con el fin de evitar errores.

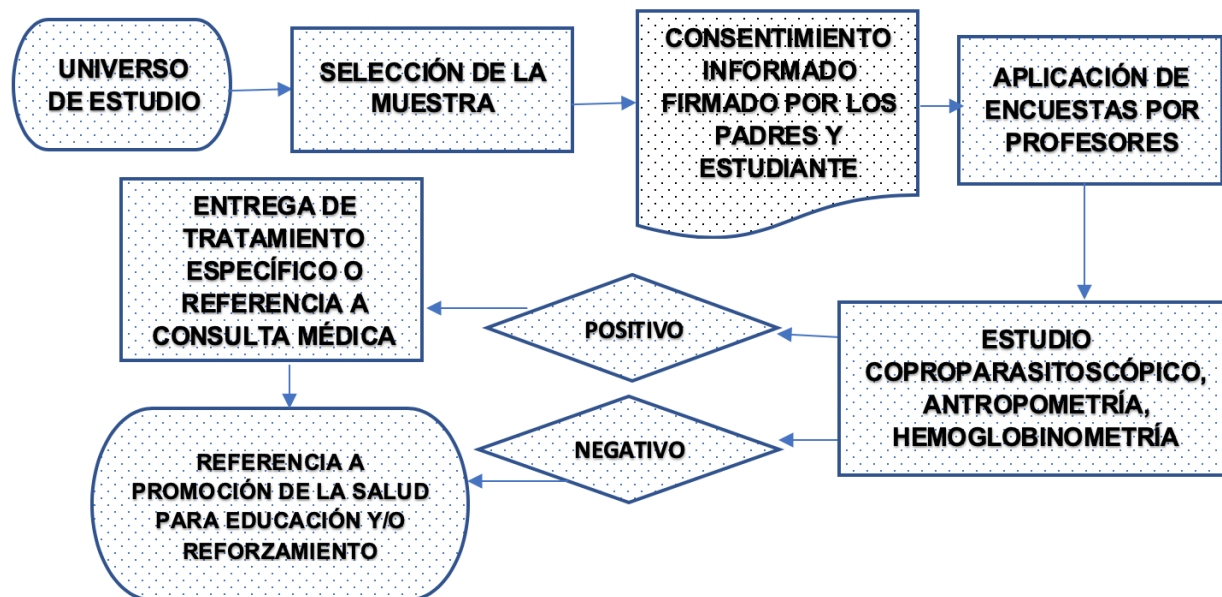
El peso de los niños se registró portando ropa interior y exterior simple y sin peinados levantados en el caso de las niñas, sin zapatos o suéter, en posición erecta con eje centrado en la base de la báscula. Posteriormente se realizó la toma de la talla colocando al estudiante en posición erecta y dando la espalda hacia el altímetro colocando la barra transversal en contacto directo con el cráneo con el fin de observar los valores decimales arrojados. Se revisó y se ajustó el calibraje de la báscula antes de cada medición, repitiendo el mismo en caso de dudas o errores.

Para el cálculo del índice de masa corporal se tomó la fórmula correspondiente peso/talla^2 al cuadrado utilizando los valores obtenidos previamente.

Medición de hemoglobina:

En cuanto a la medición de la hemoglobina se realizó tras haber sido autorizada por el estudiante, mediante punción digital con técnica de antisepsia previa así como secado para toma de gota de sangre utilizando el hemoglobinómetro (HemoCue®). En caso de duda o error, se repitió el procedimiento.

Diagrama de flujo



Costos

Este proyecto se lleva a cabo por parte del programa VIIDAI el cual es autofinanciable, las diferentes instituciones que apoyan al mismo ofrecen recursos para llevarse a cabo siendo todos los materiales costeados por el equipo de investigación. Por parte de UABC, la Facultad de Medicina y Psicología imprimió 200 consentimientos informados, 200 cuestionarios y se facilitó equipo complementario de laboratorio.

Recursos	Cantidad
Microscopios de luz con laptop	2
Centrífugas	2
Agitadores de tubos	2
Frascos para toma de muestras de heces fecales	400
Plumones de tinta permanente	10
Bolsas opacas para traslado de muestras	400
Reactivos de laboratorio para técnica coproparasitoscópica directa, centrifugada y de fijación. Tinción BAAR.	
Portaobjetos	400
Cubreobjetos	400
Pipetas desechables	400
Hieleras para transporte de muestras congeladas	4
Hielo seco suficiente para 4 recipientes/3 días.	
Regulador de voltaje con tomacorriente múltiple	1
Botes para residuos biológicos y materiales peligrosos	3
Caja de lancetas para punción digital	1
Caja de toallas alcoholadas	1
Caja de guantes desechables	1
Cubrebocas	30
Botes de spray antiséptico aromático	4
Litro de cloro	1
Rollo de papel para mesa	1
Rollos de cinta adhesiva de 2 pulgadas de ancho	2
Mesas de laboratorio	4
Resmas de papel para fotocopias	2
Docena de lápices del No.2	1
Docena de tablas de apoyo	1
Docena de carpetas de plásticos de 1 pulgada de capacidad	1
Docena de mochilas laterales ligeras	1
Laptop, impresora.	1
Software: Office Profesional 2010, SPSS para Mac versión 17 o más.	1
Procesadores HemoCue®	2
Cubetas reactivas	200

CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

Este protocolo fue sometido al comité de Bioética de la Facultad de Medicina y Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California, quien determinó que es categoría II ya que es realizado en sujetos humanos con riesgo mínimo, de acuerdo a la Ley General de Salud, por lo que se autorizó con los requerimientos de aplicar consentimiento informado escrito para los padres y de manera verbal para los menores. A la vez, por su carácter binacional interinstitucional, fue sometido a los IRB de SDSU y UCSD resultando aprobado por los mismos (Ley General de Salud, Art. 23 y 37).

Con la finalidad de cuidar la confidencialidad de los participantes en el estudio, se utilizaron códigos sin ligar los nombres a la base de datos. De manera separada, el equipo de laboratorio utilizó una lista con los nombres de los participantes con la finalidad de entregar los resultados de los mismos y posteriormente su tratamiento individual (Ley General de Salud, Art. 17).

ANÁLISIS DE DATOS

Tras la obtención y transformación de los datos se llevó a cabo su análisis por medio del software SPSS versión 25.

La variable dependiente fue llamada “parasitosis intestinal patógena”, la cual fue dicotomizada (Ausente, Presente). Presente: dependiendo de la presencia de alguno de los siguientes patógenos: B. hominis, H. nana, G. lamblia, E. histolytica. Ausente: aquellos no patógenos como: E coli, Iodamoeba, E. nana y los resultados negativos.

Referente a la anemia se represento como “Presente/Riesgo=1” aquellos resultados menores a 8 g/dL hasta 11.4 g/dL y como “Normal = 2” aquellos resultados mayores a 11.5 g/dL.

Posteriormente se realizaron pruebas estadísticas descriptivas de las variables tales como frecuencias, rangos, medias, promedios; las variables fueron recodificadas para la realización de chi cuadrada (χ^2) y razón de momios (OR) por medio de tablas de contingencia y correlación con factores de riesgo utilizando una $p = <0.05$ como asociación significativa estadísticamente.

Las variables independientes fueron analizadas de la siguiente manera:

CUESTIONARIO DE SALUD APLICADO A ESTUDIANTES

1	Sexo	Masculino Femenino
2	Edad	_____ años
3	Grupo étnico del niño (según escuela):	Mestizo Indígena
4	El propio niño se considera:	Mestizo Indígena
5	Estado de nacimiento:	
6	¿Cuánto tiempo lleva viviendo en esta colonia?	_____ años.

7	Hablan idioma indígena:	Padre	No riesgo
		Madre	
		Ninguno	
		Ambos	Riesgo
8	Saben leer y escribir	Padre	No riesgo
		Madre	
		Ambos	
		Ninguno	Riesgo
9	Escolaridad de los padres (en años de escuela):	Padre	<9 = Riesgo
			>9= No riesgo
		Madre	<9 = Riesgo
			>9= No riesgo
10	Ocupación del jefe de familia		
11	Las paredes de la casa en donde vives ¿De qué material están construidas?	1) Ladrillo/bloque	No riesgo
		2) Madera	Riesgo
		3) Cartón	
		4) Combinado	
		5) No sabe	
12	El piso de tu casa es de:	1)Tierra	Riesgo
		2) Cemento	No riesgo
		3) Madera	Riesgo
		4) Alfombra	
		5) No sabe	
13	¿Cuántos cuartos para dormir tiene tu casa?	_____	
		X) No sabe	
14	¿Cuántas personas viven en tu casa?	_____	
		X) No sabe	
15	¿Cuántas personas duermen en el mismo cuarto donde duerme el niño?	Número_____	>3 = Riesgo
		Durmo solo_____	0-2= No riesgo
16	¿Y en la misma cama?	Número_____	>3 = Riesgo
		Durmo solo	0-2= No riesgo

17	Servicios con los que cuenta tu casa (marcar todos los que tiene):	a) Electricidad b) Agua c/tubería c) Drenaje público/fosa d) Recolección de basura	
18	¿De dónde obtienes el agua para beber en tu casa el niño?	a) Agua de garrafón b) Agua de llave c) Ambas (de garrafón/llave)	No riesgo Riesgo
19	¿Qué tipo de baño (sanitario) es el que tiene tu casa?	a) Pozo negro (letrina) b) Pozo negro c) Baño interior con drenaje d) No sabe	Eliminada por sesgo de confusión
20	¿Cuentan en tu casa con refrigerador para sus alimentos?	1) Sí 2) No	No riesgo Riesgo
21	¿Y televisión?	1) Sí 2) No	Riesgo No riesgo
22	¿Qué hacen o cómo eliminan la basura en tu casa? (marque toda las que apliquen)	a) La tiran en el campo o calle b) La queman d) Otro c) Pasa camión recolector	Riesgo No riesgo
23	¿Qué tipo de animales tienen en tu casa? (señalen todas las que apliquen)	a) Perro b) Gato c) Gallinas d) Puerco e) Vaca f) Otro g) Ninguno	Riesgo No riesgo

		a) Nunca	No riesgo
24	¿Acostumbras a comer alimentos que venden en la calle? (como tacos, frutas, aguas frescas, etc.)	b) A veces c) Frecuentemente d) Todos los días	Riesgo
25	¿Te lava las manos con agua y jabón antes de comer cualquier alimento (desayuno, comida, cena o lonche)?	a) Nunca b) A veces c) Casi siempre d) Siempre	Riesgo No riesgo
26	Antes de comer fruta.... ¿las lavas con agua limpia?	a) Nunca b) A veces c) Casi siempre d) Siempre	Riesgo No riesgo
27	En tu casa, antes de preparar las verduras o frutas para comer, ¿las lavan con agua limpia (tu mamá o quien cocine)?	a) Nunca b) A veces c) Casi siempre e) No sabe d) Siempre	Riesgo No riesgo
28	¿Con qué frecuencia te lavas las manos con agua y jabón después de ir al baño?	a) Nunca b) A veces c) Casi siempre d) Siempre	Riesgo No riesgo
29	¿Con qué frecuencia te lava las manos con agua y jabón después de jugar en contacto con la tierra?	a) Nunca b) A veces c) Casi siempre d) Siempre	Riesgo No riesgo
30	¿Acostumbras a hacer del baño (popo) en el suelo, o sea, fuera del baño, al aire libre?	a) Nunca b) A veces c) Casi siempre d) Siempre	No riesgo Riesgo
31	¿Qué tan seguido usas papel para limpiarse	a) Nunca b) A veces	Riesgo

después de hacer del baño?		c) Casi siempre	
		d) Siempre	No riesgo
32.1	¿Has tenido menos hambre? (pérdida de apetito)	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.2	¿Has tenido diarrea? (popó aguada, chorro)	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.3	¿Has tenido diarrea con sangre? (aunque sea con rayitas de sangre)	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.4	¿Has sentido calambre o cólicos abdominales? (en la panza)	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.5	¿Te ha crecido el abdomen? (barriga, panza)	1.- Si	
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.6	¿Has visto gusanos en tu popó? (heces, excremento)	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.7	¿Has tenido comezón en el ano? (colita, por donde hace popó)	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo
32.8	¿Te ha sentido débil, cansado, te queda dormido en clase, etc.?	1.- Si	Riesgo
		3.- No sabe	
		2.- No	No riesgo

RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron 99 sujetos de edad escolar pertenecientes al turno matutino de la Escuela Primaria Bilingüe “Salvador Díaz Mirón” del sistema indigenista de la Colonia Lomas de San Ramón, en la Delegación de Vicente Guerrero, Valle de San Quintín, Municipio de Ensenada, Baja California en los cuales la media de edad fue de 7.62 años, con un 62.6%(62) perteneciente al género femenino.

Para fines de este estudio, se consideró como indígena por criterio escolar al 66.7%(66) de los sujetos; sin embargo, la aceptación por autopercepción de pertenecer a dicho grupo fue de 53.5%(53) de los alumnos. De acuerdo a la encuesta realizada se encontró que el 78.8%(78) de los escolares participantes nació en el Estado de Baja California, seguido por los estados de Oaxaca con un 10.1%(10) y Puebla con 4%(4). En el 24.2%(24) de las familias de los menores ambos padres hablan idioma indígena, en un 14.1%(14) solo la madre; en 9.1%(9) solo el padre y en el 47.5%(47) ninguno de los padres de familia. Al hablar de los oficios de los padres el 76.8%(76) refirieron ser jornaleros. Además, el 41.35% de los jefes de familia pertenecen al grupo de edad entre 30-44 años; y según datos del estado de Baja California, el 42.94% de ellos pertenecen al género masculino y el 35.02% femenino (ENIGH, 2008).

En cuanto al nivel educativo el 9.1%(9) de los padres es analfabeta, de los hogares evaluados solo el padre sabe leer y escribir en el 7.1%(7), la madre en el 13.1%(10) y en el 69.7%(69) ambos lo hacen. Referente a la baja escolaridad, los sujetos estudiados refirieron que solo el 14.7%(10) de los padres y el 22.1%(15) de las madres llegaron a tener secundaria incompleta. De los padres la media alcanzada fue de 7.1 grado alcanzado y de las madres el 7.0 (grado/número de años) lo que se acerca a lo referido por INEGI 2005 con el 27% de la población en este tipo de localidades con primaria incompleta y 9% con secundaria incompleta (SAGARPA, 2010).

Referente a las características de la vivienda las paredes de las mismas han sido construidos por madera en un 25.3%(25), ladrillo/bloque 60.6% (60), cartón el 1.0%(1) o combinado en un 9.1%(9). En cuanto al piso de los hogares en el 90.8%(89) es de cemento, 4.1%(4) de tierra, 1%(1) de madera. En cuanto al número de cuartos que son utilizados para dormir en la vivienda se encontró una media de 2.3 y el número promedio de personas por vivienda fue de 5.9 personas/casa. El promedio de personas que duermen en el mismo cuarto fue de 3.12 personas/cuarto y de personas que duermen en la misma cama del menor fue de 2.42 personas / cama.

De los servicios en las viviendas el 5.1%(5) no cuenta con electricidad; el 16.2%(16) no cuenta con refrigerador de alimentos; el 13.1%(13) no tiene televisión; el 15.2%(15) no cuenta con agua por tubería; el 5.1%(5) utiliza agua de garrafón y de la llave y el 1%(1) toma agua para beber de la llave. El 87.9%(87) de los sujetos encuestados mencionó no tener servicio de drenaje público en su casa; de los encuestados el 71.7%(71) tiene pozo negro (letrina) y solo el 18.2%(18) tiene baño interior con drenaje. El 19.2%(19) no cuenta con recolección de basura siendo tirada en el campo o en la calle en el 3%(3), quemada en el 23.2%(23) y recolectada por el camión en el 83.8% según los escolares refirieron.

Al encuestar los hábitos higiénicos los sujetos refirieron practicar fecalismo al aire libre a veces en el 9.1%(9) y siempre en el 5.1%(5); además el 2%(2) nunca utiliza papel higiénico en forma consistente al defecar, el 3%(3) lo utiliza a veces y otro 3%(3) casi siempre. Además de esto el 1%(1) nunca se lava las manos con agua y con jabón después del baño, el 11.1%(11) se las lava a veces, el 19.2%(19) casi siempre y el 65.7%(65) siempre; después de jugar con tierra el 2.0%(2) refiere nunca lavarse las manos con agua y con jabón, el 16.2%(16) a veces, el 24.2%(24) casi siempre y solo el 53.5% lo realiza siempre.

En cuanto a la alimentación el 76.8%(76) menciona consumir alimentos en la calle a veces, el 1%(1) frecuentemente y el 2%(2) admitió comer en la calle todos los días. El 1%(1) nunca se lava sus manos antes de comer, el 24.2%(24) se las lava a veces, el 20.2%(20) casi siempre y solo el 49.5%(49) refirió lavarlas siempre; al comer fruta el 4.0%(4) nunca las lava antes de consumirla, el 15.2%(15) lo hace a veces, el 12.1%(12) casi siempre y el 64.6%(64) siempre; al preparar las verduras o las frutas antes de comerlas mencionan que el 1%(1) nunca las lava, el 3.0%(3) a veces, el 4.0%(4) casi siempre y el 84.8%(84) siempre; en cuanto a las verduras el 46.5%(46) nunca las lava, el 32.3%(32) a veces, el 7.1%(7) casi siempre y el 11.1%(11) siempre.

Respecto a la zoonosis, el 69.7%(69) tiene perro, 4%(4) tiene gato, el 38.4%(38) tienen gallinas; solo el 13.1%(13) no tiene ningún tipo de animal en la vivienda.

Como ya se mencionó, la sintomatología de la parasitosis intestinal es muy diversa, razón por la cual se cuestionaron los síntomas más frecuentemente encontrados en niños de edad escolar, arrojando los siguientes resultados:

TABLA 2. Sintomatología en parasitosis intestinal en general. (N=99)

	n	%
Anorexia	34	34.3
Diarrea	39	39.4
Diarrea con sangre	8	8.1
Cólicos abdominales	43	43.4
Distensión abdominal	18	18.2
Gusanos en heces	7	7.1
Prurito anal	27	27.3
Debilidad Generalizada	22	22.2
Presencia de algún síntoma	73	73.7%

TABLA 3. Sintomatología por agente infeccioso (N=99)

Agente	Anorexia	Diarrea	Diarrea	Cólicos	Distensión	Gusanos	Prurito	Debilidad
	% (n)	% (n)	c/sangre	abd.	abdominal	en heces	anal	Gral.
			% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Blastocystis hominis	14.1% (14)	21.2% (21)	4.0% (4)	19.2% (19)	10.1% (10)	5.1% (5)	13.1% (13)	13.1% (13)
Hymenolepis nana	1.0% (1)	1% (1)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)
Giardia lamblia	2.0% (2)	3% (3)	0% (0)	1.0% (1)	0% (0)	1.0% (1)	4.0% (4)	1.0% (1)
Entamoeba Histolytica	1.0% (1)	0% (0)	0% (0)	1.0% (1)	1.0% (1)	0% (0)	1.0% (1)	0% (0)
Entamoeba coli	2.0% (2)	2% (2)	0% (0)	3.0% (3)	0% (0)	0% (0)	2.0% (2)	1.0% (1)
Endolimax nana	1.0% (1)	2% (2)	2.0% (2)	2.0% (2)	2.0% (2)	1.0% (1)	2.0% (2)	1.0% (1)
Negativo	13.1% (13)	10.1% (10)	2.0% (2)	17.2% (17)	5.1% (5)	0% (0)	5.1% (5)	6.1% (6)
TOTAL	32.2% (32)	39.4% (39)	8.1% (8)	43.4% (43)	18.2% (18)	7.1% (7)	27.3% (27)	22.2% (22)

Referente a la presencia de anemia, el promedio de hemoglobina dentro de los estudiantes analizados fue de 12.57 g/dL. Referente a los rangos, el 12.1%(12) se encontró por debajo de 11.5 g/dL y el 87.9% por arriba del mismo, cabe informar que el 12.1%(12) de los sujetos tuvieron cifras entre 11.5 a 12 g/dL, los cuales podrían considerarse como sujetos en riesgo de presentar anemia en el futuro.

La fórmula utilizada para la obtención del índice de masa corporal fue: peso(kg)/talla(mts)². Posteriormente, los datos obtenidos se analizaron junto con los percentiles de las gráficas de crecimiento para las edades de 2 a 20 años (*ver tabla 4*). El porcentaje de los sujetos de quienes se obtuvo consentimiento informado y en los cuales fue posible tomar peso y talla fue de 61.1%(n=61) del total de la muestra. De

este porcentaje el 4.9%(3) tuvo bajo peso; 62.3% (38) se encontró con peso saludable); sobrepeso 18.0%(11) y con obesidad 14.8%(9).

TABLA 4. Percentiles para edad de 2-20 años

Percentil	Peso
<5ta	Bajo peso
5ta – 84.9na	Peso saludable
85 ^a -94.9a	Sobrepeso
>= 95a	Obesidad

*Percentiles de peso obtenidos de la Organización Mundial de la Salud para edades de 2 a 20 años.

En cuanto a la prevalencia de parasitosis, el 66.7%(66) del total de la muestra dio resultado positivo (N=99). De los 99 sujetos estudiados el 57.6%(57) tuvo algún tipo de agente patógeno, no patógena el 9.1%(9) y negativos el 33.3%(33). Dentro de los patógenos más frecuentes se encontró al *Blastocystis hominis* con un 49.5%(49), seguido por *Giardia lamblia* y *Entamoeba coli* con 6.1%(6) cada uno (*ver tabla 5*).

TABLA 5. Distribución de frecuencias por parásito entre la población estudiada (N=99)

PATÓGENO	n	%
<i>Blastocystis hominis</i>	49	49.5
<i>Hymenolepis nana</i>	1	1
<i>Giardia lamblia</i>	6	6.1
<i>Entamoeba Histolityca</i>	1	1
NO PATÓGENO		
<i>Entamoeba coli</i>	6	6.1
<i>Endolimax nana</i>	3	3
Negativo	33	33.3
Total	N= 99	100

Al separar a los factores de riesgo evaluados, tenemos aquellos sociales donde el hecho de que la madre tenga baja escolaridad se acerca a significancia estadística con una $p= 0.280$, sin embargo, no logra la misma (*ver tabla 6*).

TABLA 6. Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena (N=99)

SOCIALES	n	χ^2	P	OR	IC 95%	
Ambos padres hablan idioma indígena	29	0.018	0.892	0.941	0.391	2.264
Ambos padres analfabetas	9	0.261	0.609	1.405	0.379	5.205
Baja escolaridad del padre	80	1.003	0.317	1.667	0.610	4.556
Baja escolaridad de la madre	76	1.166	0.280	1.673	0.654	4.276

Otros factores como los materiales de vivienda y sus servicios, se acercaron más a presentar significancia estadística, especialmente el hecho de quemar la basura con una $p= 0.040$, seguido por el hecho de no contar con agua por tubería con $p= 0.076$ (*ver tabla 7*).

TABLA 7. Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena (N=99)

HABITACIONES Y SERVICIOS	n	χ^2	P	OR	IC 95%	
Paredes de materiales NO adecuados	39	1.122	0.289	0.640	0.280	1.465
Piso NO adecuado	10	0.261	0.609	1.405	0.379	5.205
Hacinamiento (cuarto)	57	0.806	0.369	0.691	0.309	1.549
Hacinamiento (cama)	36	0.094	0.759	1.138	0.498	2.603
SIN electricidad	6	1.735	0.188	0.254	0.029	2.257
SIN recolección de basura	20	1.623	0.203	1.892	0.703	5.093
SIN con agua por tubería	16	3.149	0.076	2.656	0.880	8.015
Utiliza agua NO potable para beber	7	0.668	0.414	1.895	0.401	8.957
SIN refrigeración de alimentos	18	1.932	0.165	0.457	0.149	1.402
SIN baño interior con drenaje/fosa	81	.517	0.472	1.455	0.522	4.053
Tira la basura en la calle	5	1.084	0.298	3.094	0.333	28.745
Quema la basura	25	4.230	0.040	0.383	0.151	0.970
Pasa camión recolector de basura	16	0.014	0.907	1.067	0.362	3.140

Los hábitos higiénicos cuestionados en esta muestra arrojaron no presentar asociación con la presencia de parasitosis intestinal patógena, la $p=.135$ de aquellos que no lavan la verdura antes de consumirla y $p=.165$ de quienes consumen alimentos en la calle, no representar significancia estadística (*ver tabla 8*). Sin embargo, el hecho de contar con gallinas dentro del hogar si, ya que se asocia a parasitosis intestinal patógena con una $p=.051$ (*ver tabla 9*).

TABLA 8. Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena (N=99)

HÁBITOS HIGIÉNICOS	n	χ^2	P	OR	IC 95%	
Consume alimentos en la calle	81	1.932	0.165	2.186	0.713	6.702
NO se lava las manos antes de comer	50	0.529	0.467	0.743	0.334	1.654
NO lava la fruta antes de consumirla	35	0.838	0.360	0.679	0.295	1.966
NO lava la verdura antes de consumirla	15	2.236	0.135	0.431	0.140	1.325
NO lava las manos después de ir al baño	34	0.455	0.500	0.750	0.325	1.731
NO lava las manos después de jugar con tierra	46	1.026	0.311	0.661	0.296	1.474
Realiza fecalismo al aire libre	18	1.553	0.213	1.914	0.683	5.366
NO utiliza papel higiénico siempre	10	0.703	0.402	1.820	0.442	7.498

TABLA 9. Factores de riesgo para parasitosis intestinal patógena (N=99)

ZONOSIS POSITIVA A	n	χ^2	P	OR	IC 95%	
Perro	73	0.880	0.348	0.642	0.253	1.627
Gato	8	1.436	0.231	0.411	0.093	1.826
Gallinas	43	3.810	0.051	0.447	0.198	1.009
Puerco	4	0.098	0.754	0.727	0.098	5.384
Vaca	4	0.098	0.754	0.727	0.098	5.384
Cualquier tipo de animal	86	2.293	0.130	2.766	0.711	10.758

DISCUSIÓN

La prevalencia de parasitosis ha permanecido en las mismas cifras en los países en donde existe población con carencias en las condiciones de vivienda y aquellos que viven en pobreza; sin embargo, la presencia de parasitosis intestinal patógena ha ido en aumento.

En el presente estudio realizado a una muestra de 99 sujetos pertenecientes al turno matutino de la Escuela Primaria Federal Bilingüe “Salvador Díaz Mirón” de la población de Lomas de San Ramón, se encontró una prevalencia de parasitosis intestinal en general del 66.7%(66) del total de la muestra; en cuanto a los parásitos patógenos encontrados, el porcentaje fue del 57.6%(57) del total de la muestra.

La prevalencia de parasitosis en general en este estudio es más del doble de lo reportado por la OMS en el 2018, quien refiere se encuentra mundialmente presente en el 24% de la población (OMS, 2018); en otros países alrededor del mundo se encuentra por debajo de lo reportado como en el caso de Senegal con el 100% de prevalencia en la muestras estudiada (El Safadi, 2014); Vietnam con un 92% (Huong, 2007); se acerca a lo mencionado en las áreas urbanas de Nepal con el 68.4%, sin embargo, queda por arriba de su cifra del 42.4% en las áreas rurales (Kunwar, 2016). En cambio, supera las cifras de Tailandia con una prevalencia del 37% de sus sujetos estudiados (Sirintip Boonjaraspinyo, 2013); Kenya con un 32.7% (M. C. Freeman, 2015); Bangladesh con un 32% aunque en este estudio se reporta solamente helmintiasis transmitidas por el suelo (Jade Benjamin-Chung, 2015); Arabia Saudita con un 27.2% (Ibrahim Al-Mohammed, 2010) así como el 20.8% de lo mencionado por Swanson al evaluar refugiados africanos en Estados Unidos (OMS, 2018; Swanson, 2012). En América Latina, Colombia tuvo una prevalencia del 92% superando la cifra del presente estudio (Agudelo-Lopez, 2008); al compararlo con Paraguay la cifra del presente estudio queda por arriba de las dos diferentes poblaciones estudiadas en dicho país, en los sujetos de etnia no indígena se presentó parasitosis intestinal en el 35.5% y aquellos de etnia indígena en el 56.1% (Echague, 2015) igualmente en Venezuela supera el 51% referido

(Del Real, 2007); y el 43% referido por Franke en Perú (Franke, 2014). En nuestro país, la presente cifra es consistente a lo mencionado por Morales en el Chiapas, donde se encontró presente en el 67% de los sujetos (Morales, 2003); queda por arriba de lo reportado por Quihui en Sinaloa y Oaxaca, donde se reportó un 57% de sujetos parasitados (Quihui, 2006); así como en comunidades rurales del Altiplano de México con un 31.2% de niños parasitados durante la etapa piloto del estudio, y un 53.2% en la segunda etapa (Sánchez de la Barquera-Ramos, 2010).

Al analizar el número de parásitos por sujeto, el presente estudio encontró monoparasitismo en general, refiriéndonos a un parásito encontrado en la muestra, en el 52.5%(52) de los casos. Dicho porcentaje queda por arriba de lo reportado en otros países tales como Kenya con un 32.7% según Freeman; Bangladesh con un 32%; Tailandia según refiere Sirintip con un 31.2%; igualmente lo refiere Kunwar en Nepal con un 28.4% y Swanson con el 18.2% en refugiados africanos en Estados Unidos (Jade Benjamin-Chung, 2015; Kunwar, 2016; M. C. Freeman, 2015; Morales, 2003; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013; Swanson, 2012). Al ser comparados con Latinoamérica, la prevalencia encontrada queda por debajo de Paraguay con un 60.9% en niños indígenas a 91.0% en niños no indígenas y el 60.9% en indígenas; en comparación con Venezuela sigue quedando por arriba de su prevalencia la cual fue reportada en el 51% según Del Real (Del Real, 2007). Queda por debajo de lo referido en en la Ciudad de México en el 2003 con un 68% y con Chiapas con un 40% (Díaz, 2003; Echague, 2015).

Por otro lado, en el caso del poliparasitismo en general, y refiriéndonos al menos a dos parásitos en la muestra independientemente de que sea patógeno o no, se observó un porcentaje del 14.1%(14), quedando por debajo de lo reportado en Vietnam con un 52% de Houg, sin embargo en otros países queda arriba de las cifras referidas en Bangladesh con un 9% (Jade Benjamin-Chung, 2015); Nepal con un 7.7% referido por Kunwar (Kunwar, 2016); Sirintip en Tailandia con un 5.9% (Sirintip Boonjaraspinyo, 2013); Arabia Saudita con un 4.3% (Ibrahim Al-Mohammed, 2010) y los refugiados africanos en Estados Unidos con un 1.6% (Swanson, 2012). En Colombia queda por

debajo del 89.2% de Agudelo (Agudelo-Lopez, 2008) y el 41% de Del Real (Del Real, 2007); en Paraguay se estudio una población con presencia indígena similar a lo que se llevo a cabo en el presente estudio sin embargo la cifra encontrada en la población evaluada queda muy por debajo del 39.1% de lo mencionado en dicho país (Echague, 2015). En México, la prevalencia de poliparasitismo en general encontrando en el presente estudio queda por debajo de otros estados como Sinaloa con un 57% de los cuales el 53% estuvo infestado por helmintos y el 63% por protozoos; Chiapas con un 43% y la Ciudad de México con un 31% de los niños estudiados (Díaz, 2003; Morales, 2003; Quihui, 2006).

En cuanto al tipo de protozoarios patógenos encontrados en este estudio, la prevalencia fue de 57.6%, número muy por debajo de lo registrado en la población general en Colombia, en donde la prevalencia reportada fue del 92%, y el cual aumenta aún más en el grupo de edad de 6 a 14 años en quienes fue de 100% (Agudelo-Lopez, 2008). La cifra del presente estudio supera por casi el doble la de Sánchez en la Ciudad de México con el 31.2%; igualmente queda por encima del 24% de *G. lamblia* y el 23% de *H. nana* reportado por Quihui en Sinaloa (Quihui, 2006; Sánchez de la Barquera-Ramos, 2010).

Analizando más a fondo el tema de parásitos patógenos, la presencia del *Blastocystis hominis* alcanzó un porcentaje del 49.5% del total de la muestra, siendo el agente más frecuente en este grupo; esta cifra queda por encima de lo reportado en Barcelona con un 22% al 32.3%, dependiendo de la estación climática del año en la que fueron tomadas las muestras así mismo general en ese país se reportó una prevalencia del 18%; Egipto en el 2016 con un 16.6% así como Iraq con un 15.15%; siendo aún menos consistente con Tailandia, donde las prevalencias fueron menores del 2%; Arabia Saudita y Turquía, con un 0.8% y 0.54%, respectivamente (Beyhan, 2015; Echague, 2015; Eida, 2016; Ibrahim Al-Mohammed, 2010; Mahmood, 2016; Ocaña-Losada, 2018; Salvador, 2016; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013). En comparación con el país de Senegal, la prevalencia del presente estudio queda muy por debajo del 100% referido por Safadi donde la muestra fue muy semejante a la manejada por

nosotros en cuanto al rango de edad (El Safadi, 2014). En Paraguay, es consistente con el rango manejado por Echague con el 47.7% en niños no indígenas; supera un poco lo reportado por Franke en Perú, quien estudió a menores de 15 años con diagnóstico de tuberculosis pulmonar, encontrando una prevalencia de 43.39% para parasitosis por *Blastocystis hominis* en el grupo casos y de 28.57% en el grupo control (Echague, 2015; Franke, 2014). Así mismo supera lo reportado en Colombia con el 29% y el menos del 2% de Guatemala (Agudelo-Lopez, 2008; Jarquin, 2016; Mendez B. M. A., 2015; Salvador, 2016). En nuestro país, estuvo muy por encima de lo referido en Ciudad de México con un 7% y San Luis Potosí, con un 4.3% (Díaz, 2003).

La parasitosis intestinal patógena estuvo presente en el 57.5% de la muestra, que al ser analizada y contrastada con el género de los sujeto estudiado, resultó en un 63.16% de las mujeres y un 36.84% de los hombres, aunque sin asociación positiva entre dichos factores y la presencia de parásitos patógenos; lo que difiere de lo reportado en Tailandia donde el 49% de los hombres estaba infestado, así como lo manifestado en Colombia, donde existió asociación entre la presencia de *Entamoeba coli* para las mujeres, y *Entamoeba histolytica/dispar* para los hombres (Agudelo-Lopez, 2008; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013).

Referente a las características de la comunidad estudiada, la encuesta arrojó que los sujetos fueron considerados por parte de la escuela como pertenecientes a etnia indígena en un 66.7%(66), sin embargo, no hubo asociación significativa con este factor y la presencia de parasitosis intestinal; pese a que es importante mencionar la posible pérdida de identidad de los sujetos, ya que al interrogarse acerca de la percepción que se tienen ellos mismos de pertenecer a etnia indígena, este porcentaje baja a 53.5%. En cuanto a sujetos cuyos ambos padres hablan una lengua indígena, el 16.2%(16) resultó positivo a parasitosis intestinal patógena, aunque sin significancia estadística entre ambos. De manera individual los padres hablan lengua indígena en el 9.1%(9) y las madres en el 14.1% (14). Esta cifra se acerca a lo reportado en Fondo Nacional de Habitaciones Populares FONHAPO con el 7% en la población total, y el 11.35% en la población con pobreza patrimonial (FONHAPO, 2009); es inferior a lo

reportando en el 2008 por la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares ENIGH con el 80.91% de aquellos hablantes de lengua indígena que además viven en condiciones de carencia (ENIGH, 2008). Este dato es importante ya que el hecho de vivir en comunidades indígenas y áreas rurales se considera factor de riesgo en cuanto a la presencia de parasitosis intestinal (OPS, 2011). Finalmente, estos porcentajes difieren bastante de lo mencionado en el Censo 2010, donde se reportó que residen alrededor de 41 mil personas hablantes de lengua indígena en B.C. representando el 1.5% de la población mayor de 5 años de edad y concentrándose en el 56.9% en el municipio de Ensenada (B.C., 2013).

Al analizar los jefes de familia el 41.35% pertenecen al grupo de edad entre 30 y 44 años, según datos del estado el 42.94% del género masculino y el 35.02% femenino (ENIGH, 2008). En la muestra estudiada al realizar la encuesta se interrogó acerca de los oficios que desempeñan los jefes de familia en la comunidad. El 76.8% refirió ser jornalero agrícola, aunque sin significancia estadística en relación con la presencia de parasitosis intestinal patógena. En cambio al compararla con Tailandia donde el 35.5% de esta comunidad se dedica a la agricultura, el 24.2% es trabajador y el 18.6% se dedican a las tareas del hogar, los primeros dos grupos tuvieron una prevalencia de 11.7% de parasitosis; en Arabia Saudita el 13.2% tiene madre trabajadora en puestos administrativos lo cual además, representó un riesgo del 1.55 para presencia de parasitosis intestinal; otros autores como Agudelo en Colombia menciona que el 29% de su población tiene oficios domésticos, sin embargo, no menciona asociación positiva entre ambos factores; esto contrasta con lo expuesto por Quihui, quien menciona que el riesgo incrementa (OR) 4.5 en madres desempleadas (Quihui, 2006). En nuestro país el presente estudio refiere una cifra menor de lo reportado en Hermosillo, Sonora, donde el 95% de los padres y el 45% de las madres de las familias reportó ser trabajador, siendo la principal fuente de ingreso monetario (Agudelo-Lopez, 2008; Ibrahim Al-Mohammed, 2010; Quihui, 2006; Quihui-Cota, 2015; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013).

Con respecto al nivel académico de la población en la que se llevó el estudio, en el 5.1%(5) ambos padres de los sujetos son analfabeta, aunque sin presentar significancia estadística en relación con la presencia de parasitosis intestinal patógena. Dicha cifra se encuentra en menor frecuencia de lo reportado en Colombia con un 12% y aún más de lo encontrado en Arabia Saudita donde el analfabetismo en los padres fue del 12.5% en el medio urbano y 25.8% en el medio rural, y en las madres fue del 17.7% y 28.8%, respectivamente, representando en ellas un riesgo de 1.83 para presencia de parasitosis intestinal (Agudelo-Lopez, 2008; CONEVAL, 2010; Ibrahim Al-Mohammed, 2010). Finalmente, a nivel estatal la presente cifra es consistente a lo reportado por CONEVAL en el 2010, quien menciona un 4.7% de analfabetismo en la población mayor de 15 años (CONEVAL, 2010).

Haciendo énfasis en la educación primaria de nuestra población muestra, no fue posible calcular el número preciso de aquellos con primaria incompleta aunque el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL reporta un 39.3% a nivel estatal en el 2010, cifra que concuerda con lo referido por Agudelo con el 39% (Agudelo-Lopez, 2008; CONEVAL, 2010) y el 40% de Benjamin-Chung (Jade Benjamin-Chung, 2015). Aunque queda por debajo de lo reportado en Tailandia donde solo el 70% mencionó haber terminado la primaria y en quienes se encontró una prevalencia de 27.8% de parasitosis intestinal siendo más notoria en el género masculino (Sirintip Boonjaraspinyo, 2013), dicho factor representa un riesgo 3.3 veces mayor para presentar parasitosis intestinal según Quihui, cuando la madre del sujeto tiene bajo nivel educativo. La cifra de CONEVAL utilizada como referencia se encuentra muy por arriba de lo reportado por Del Real con el 1.5% en el año 2007 (Del Real, 2007; Quihui, 2006).

Prosiguiendo con el nivel educativo, el 32.3%(32) de los padres y el 29.3%(29) de las madres de nuestra muestra cuentan con baja escolaridad; en los padres la media alcanzada fue de 7.1 grado y en las madres fue de 7.0 grados de escolaridad. Esta cifra queda muy por arriba de lo reportado en Venezuela con el 9.8% de las madres sin escuela secundaria terminada que además estuvo relacionada con la

estadística de las condiciones de necesidad de dicha comunidad (Del Real, 2007). Aunque queda por debajo de lo observado por Quihui con el 60% de los padres y el 57% de las madres con secundaria completa, sin embargo, al ser analizada y contrastado con presencia de parasitosis intestinal y aquellos sujetos que habían terminado la preparatoria, no hubo significativa entre los sujetos infectados por *Cryptosporidium parvum* (CONEVAL, 2010; Del Real, 2007; Quihui-Cota, 2015). Al ser comparados con el promedio municipal, estatal y nacional, queda por debajo de lo reportado en el municipio de Ensenada con 8.9 grados en la población mayor de 15 años, así mismo debajo del promedio de 9.8 y 9.1 grados reportado por el Instituto Nacional de Epidemiología y Geografía INEGI en el 2015 para Baja California y México, respectivamente, en el 2015 (INEGI, 2015a).

Al analizar las condiciones sociodemográficas más a fondo, encontramos que el 47.5%(47) de las familias, viven en condiciones de hacinamiento, en el 30.3%(30) de los hogares duermen dos personas en la misma cama del sujeto, en el 14.1%(14) duermen 3 personas, teniendo un promedio de 2.42 personas por cama; además, en el 26.3%(26) duermen 2 personas en el mismo cuarto, en el 16.2%(16) de los cuartos duermen 3 personas con un promedio 3.12 personas/cuarto; finalmente ninguno de estos dos factores contó con significancia estadística, sin embargo, este número está por debajo de lo reportado por Al- Mohammed, quien menciona que en promedio viven más de 5 personas en los hogares de Arabia Saudita. A nivel estatal, el promedio de personas por hogar concordó con lo referido en CONEVAL del 2010 con 3.6 personas por hogar al igual que en el municipio de Ensenada (CONEVAL, 2010; ENIGH, 2008; Ibrahim Al-Mohammed, 2010).

Al evaluar las respuestas relativas a los materiales de la vivienda, aquellas en condiciones precarias y a las cuales también hace referencia Del Real en su estudio llevado a cabo en Venezuela y en donde pretendió asociar dicho factor con presencia de parasitosis intestinal sin llegar a encontrar significancia estadística, sin embargo, en su muestra el 94% de las viviendas contaba con paredes y techos de buena calidad, lo que difiere bastante de la población en estudio en donde se reportó tener paredes de

mala calidad en el 39.4%. Este porcentaje queda por arriba de lo señalado a nivel estatal, ya que en el 2010 se menciona un 13.1% de las viviendas con mala calidad en sus materiales, no obstante, tampoco presentó significancia estadística respecto a la presencia de parasitosis intestinal patógena (*ver tabla 7*) (CONEVAL, 2010; Del Real, 2007).

Específicamente, aquellos hogares con piso de tierra en la comunidad evaluada constituyeron el 6.1% del total de los encuestados, quedando por debajo de lo manifestado en Bangladesh, donde se encontró en el 87% de los hogares y donde además se concluyó que el tener pisos terminados es un factor protector con asociación positiva ya que disminuye en un 47% de la presencia de *Ascaris* (Jade Benjamin-Chung, 2015). Igualmente, queda por debajo del promedio de la población indígena estudiada por Echague en Paraguay, donde el 76.8% de las viviendas presentó piso de tierra siendo estadísticamente significativo ($p < 0.0005$) para la presencia de parasitosis intestinal (Echague, 2015). A nivel nacional, CONEVAL reportó en el 2010 presencia de pisos de tierra en el 3.5% de la población, siendo casi la mitad de lo que se reporta en el presente estudio. Además, en poblaciones con pobreza dicho porcentaje aumenta hasta el 18.9%, y en aquellas que hablan lengua indígena hasta un 36.78% según lo mencionan en ENIGH (2008). Específicamente, en Chiapas, México el 64% de los hogares presentó pisos sucios con asociación a la presencia de *Giardia lamblia*. En Sonora, la presencia de piso de tierra fue un factor importante como lo menciona Balderrama (2014), esto es debido a la presencia de quistes de *Cryptosporidium* en el 52% y de *Giardia* en el 57% encontrados al estudiar el suelo de dicho estado (Balderrama-Carmona, 2014; CONEVAL, 2008, 2010; Echague, 2015; ENIGH, 2008; Jade Benjamin-Chung, 2015; Morales, 2003).

El presente estudio analizó en una de las preguntas de su encuesta cuántos hogares contaban con drenaje público; como dato importante se debe mencionar que al referirnos a este tipo de sanitario nos referimos al drenaje dentro de la casa sin desembocar en ningún tipo de tubería pública, a lo que el 12.1% de los niños contestó que no contaban con este servicio, sin embargo, CONEVAL en el 2010 refiere que la

totalidad de la colonia no cuenta con el mismo, razón por la cual dicha pregunta genera factor de confusión debiendo ser eliminada del análisis de datos. Además se cuestionó el tipo de sanitarios de los hogares a lo que se reportó que el 18.2% cuenta con baño interior con “drenaje”, quedando muy por debajo en relación a lo referido en Kenia, donde 84.7% de las casas cuenta con baño o letrina, así como con Tailandia con 95.2% cuenta con uso de letrinas (M. C. Freeman, 2015; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013). Otros datos de interés encontrados en Bangladesh, muestran que el hecho de haber sido desparasitado y contar con una letrina limpia se asocia significativamente con un 59% menos prevalencia de Ascaris (Jade Benjamin-Chung, 2015). Respecto a este tema, Echague estudió dos poblaciones: una con presencia indígena con uso de letrina comunal en el 92.8% y otra no indígena con 97.7% con uso de letrina privada encontrando diferencias significativas entre ambas ($p < 0.0006$) (Echague, 2015). Es importante mencionar que el porcentaje encontrado en esta población, se encuentra por arriba del referido de 15.6% a nivel nacional por parte de CONEVAL en el 2010 (CONEVAL, 2010; FONHAPO, 2009). Asimismo, en Chiapas, un estudio mostró que solo el 24% de los hogares cuentan con trata de aguas residuales (Echague, 2015; M. C. Freeman, 2015; Morales, 2003; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013). Y en comparación con la población estudiada, en Sonora, México, el porcentaje se encuentra muy por debajo, ya que en este se menciona que el 92.8% no cuenta con dicho drenaje (Balderrama-Carmona, 2014).

Además, de los hogares evaluados el 15.2%(15) no cuenta con servicio de agua por tubería, estando por arriba de la cifra a nivel nacional del 9.7% en el 2010 (CONEVAL, 2008, 2010); este factor es de importancia para poder llevarse a cabo un adecuado lavado de manos.

En cuanto al servicio de electricidad, el 6.1%(6) de nuestra muestra no cuenta con el mismo, esta cifra difiere mucho de lo referido por Del Real ya que en su estudio, el 100% de los hogares cuentan con este servicio (Del Real, 2007). Esta cifra del 6/1% supera lo reportado a nivel nacional 1.1% y el 3.2% de hogares en situación de pobreza, según CONEVAL en el 2008, y posteriormente en el 2010 en 2.6% a nivel

estatal. Este factor fue considerado de importancia por Morales, debido a su asociación con la presencia de *Ascaris lumbricoides* en la población que estudió en Chiapas. Sin embargo, en el presente estudio no hubo asociación entre la falta de electricidad y la presencia o no de parasitosis intestinal general o patógena (CONEVAL, 2008, 2010; Del Real, 2007; Morales, 2003).

En cuanto a los servicios de la comunidad, el 8.1%(8) no cuenta con recolección de basura; el 3.0%(3) de los sujetos tiran la basura en la calle o en el campo; el 9.1%(9) queman la basura. Dichos porcentajes se encuentran muy por debajo de lo reportado en Colombia con el 77% (Agudelo-Lopez, 2008). En la población estudiada, aquellos sujetos que queman basura tuvieron cercanía con asociación estadística positiva a parasitosis intestinal patógena, ya que tuvieron una chi cuadrada (X^2) de 4.23 ($p<.024$) y con una proporción de posibilidades del 0.383 (IC 95% 0.151- 0.970), lo que se traduce a una ligera mayor posibilidad de presentar parasitosis intestinal en aquellos niños provenientes de hogares donde se realiza la quema de basura que en aquellos en donde no se quema o se utiliza otro método para su eliminación; catalogándose así como factor de riesgo.

En aquellos sujetos con resultados positivos a parasitosis intestinal patógena el 11.1%(11) no cuenta con refrigerador. Esta cifra se encuentra por debajo de lo referido por CONEVAL en el 2010 con un 14.9%. Sin embargo, es consistente con lo manifestado en Chiapas con 12%, donde adicionalmente, hubo asociación entre la falta de refrigerador y la presencia de *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar* y *Ascaris lumbricoides*; difiriendo del resultado del presente estudio ya que no hubo asociación entre este factor y la presencia de parasitosis intestinal general o patógena (CONEVAL, 2008, 2010; Morales, 2003). Además, en la presente muestra el 42.4%(42) de los sujetos con parasitosis patógena mencionó alimentarse en calle frecuentemente, aunque sin asociación entre ambos factores con una $p= 0.165$; $OR=2.186$ y $X^2 = 1.932$ (ver tabla 7).

En cuanto a la fuente de toma de agua, aquellos sujetos que consumen agua sin tratar representó el 7.07%(7) de la población, aunque, sin asociación con la presencia o no de parasitosis intestinal patógena. Este porcentaje se acerca a lo mencionado en Tailandia, ya que en esa población el 50.7% toma agua filtrada y el 44.4% agua embotellada. En cuanto a Latinoamérica, hasta el 78% y 98% de la población de Colombia y Venezuela, respectivamente, consume agua sin tratar. Esta cifra está por debajo de Sinaloa, donde el 53% de las familias consume agua para beber sin tratar (Agudelo-Lopez, 2008; Del Real, 2007; Quihui, 2006; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013).

Con respecto a los hábitos higiénicos, el 23.2%(23) los sujetos encuestados mencionaron no siempre se lavaba sus manos antes de comer, estando por debajo de lo referido por Sirintip en Tailandia con el 14.7%. En cuanto a la desinfección de frutas, el 17.2%(17) de la población estudiada menciona no desinfectar o lavar las mismas antes de consumirlas, así mismo, el 3.0%(3) no lavaba la verdura. El 21.2%(21) de los sujetos estudiados, indicó que no se lavaba las manos después de jugar con tierra y el 17.2%(17) no siempre se lavaba las manos después de ir al baño, lo cual representa casi el doble que en Tailandia donde fue de un 10.1% (Sirintip Boonjaraspinyo, 2013). Estas cifras difieren con lo encontrado en Arabia (Ibrahim Al-Mohammed, 2010), donde se observó que la falta de la técnica adecuada para el lavado de manos y la falta en la frecuencia del mismo, aumenta el riesgo de presentar parasitosis intestinal positiva, así mismo en Kenia, solo el 27.9% de la población refiere contar con agua y jabón disponible siempre (M. C. Freeman, 2015). No obstante, en el presente estudio no hubo significancia estadística entre el lavado adecuado de las manos y la presencia de parasitosis intestinal patógena (*ver tabla 7*).

Con relación a la práctica de fecalismo al aire libre, el 14.1%(14) de los escolares estudiados mencionó realizarlo, sin embargo, no hubo asociación con la presencia de parasitosis intestinal patógena. Este promedio es la mitad de lo referido en Tailandia con 30.3%, cabe mencionar que en este país los sujetos refirieron realizar el mismo mientras se encuentran en las granjas donde laboran. El porcentaje del presente estudio, queda muy por debajo de la población estudiada en Colombia con un

45%, no obstante, es el doble de lo encontrado en Paraguay con 7.2% en la población indígena (Agudelo-Lopez, 2008; Echague, 2015). En nuestro país, Quihui en su estudio realizado en Oaxaca menciona la práctica del mismo en el 28%, representando un riesgo para parasitosis intestinal de un $OR=2.4$ (Agudelo-Lopez, 2008; Sirintip Boonjaraspinyo, 2013). En cambio, en Sinaloa la cifra baja a un 8% (Echague, 2015; Quihui, 2006).

En cuanto a la utilización del papel higiénico, el 8.1% de la población evaluada mencionó no siempre utilizarlo de manera constante al defecar, sin asociación entre la falta de su uso y la presencia de parasitosis intestinal patógena. Este número está muy por debajo de lo reportado por Freeman, quien refirió que solo el 45.9% de la casa de los sujetos encuestados cuenta con papel higiénico siempre disponible. (M. C. Freeman, 2015).

Relativo a la zoonosis positiva, esta estuvo presente en 69.7%(69) los hogares de los escolares encuestados menciona contar con perros como mascotas. La zoonosis encontrada, queda por debajo de lo reportado en Colombia con 86% de los sujetos que convive con algún tipo de animal (Agudelo-Lopez, 2008). El 4%(4) cuenta con gatos; el 38.4%(38) con gallinas; solo el 13.1%(13) no tiene ningún tipo de animal en la vivienda.

De esta manera se observa que los factores anteriormente mencionados no tienen asociación positiva con la presencia de parasitosis intestinal patógena. Dicha asociación, solo fue encontrada en sujetos que queman basura, con una X^2 (Chi cuadrada) de 4.23 ($p < 0.024$) y OR 0.383 (IC 95% 0.151- 0.970); y en cuanto a los que poseen gallinas, el riesgo se acercó a tener asociación positiva presentando una X^2 de 3.810 ($p < 0.051$) con IC 95% (0.198-1.009) y un OR de 0.447.

Respecto a las complicaciones de parasitosis, el 13.1%(13) de los sujetos presentó anemia, porcentaje por debajo de lo encontrado en Vietnam con un 25%, donde además el 92% presentó parasitosis intestinal; también está debajo de lo

referido en América Latina, específicamente en el país de Venezuela con un 25.9%, aunque en ese caso, la muestra reclutada fueron sujetos de edad preescolar; además de haber mostrado diferencias entre los grupos de sujetos anémicos y los no anémicos, al ser evaluados conforme los indicadores de talla para la edad y circunferencia media del brazo, se encontró que en el grupo de anémicos hubo casi el doble de niños parasitados y el riesgo de presentar anemia fue el doble en niños parasitados. (Del Real, 2007; Huong, 2007).

El 68.7%(68) de los escolares en estudio resultaron estar en riesgo de presentar anemia, esto de acuerdo a la tabla de la Organización Mundial de la Salud (2011); solamente 18.2%(18) se encontraron dentro de valores normales de hemoglobina (OMS, 2011). Ahora bien, en cuanto a la relación de anemia con la presencia de parasitosis intestinal patógena, el 12.3%(7) presentó anemia, el 68.4%(39) se encontró dentro de riesgo de padecer anemia y el 19.3%(11) tuvo valores normales. Sin embargo, no se encontró asociación estadísticamente positiva entre la presencia de anemia o el riesgo de padecer la misma con la presencia de parasitosis intestinal patógena (*ver tabla 10*).

Tabla 10. Complicaciones de parasitosis intestinal patógena (N=99)

	n	X ²	P	OR	IC 95%	
Presencia de anemia o riesgo	81	.113	0.737	0.836	0.294	2.377

Particularmente el *Blastocystis hominis*, estuvo presente en pacientes con anemia o en riesgo de padecerla en un 39.4%(39) de los sujetos del total de la muestra y a quienes se les realizaron los estudios de laboratorio; aquellos con niveles de hemoglobina normal el porcentaje fue de 10.1%(10) aunque, sin llegar a ser significativo con una X² de .323 ($p < 0.570$) y un OR de 0.743 (IC 95% 0.266 – 2.074).

Cabe recordar que este parásito ha aumentado su prevalencia a nivel mundial, alcanzando hasta un 50% en países en vías de desarrollo, sin embargo, en Senegal se reportó en el 100% de la población evaluada (Duda, 2015; Eida, 2016; El Safadi, 2014; Ismail, 2016; Kunwar, 2016; Mahmood, 2016; Mendez B. M. A., 2015; Mohamed, 2017;

Ocaña-Losada, 2018). Este dato es de suma importancia para estudios futuros, ya que en especial este parásito se relaciona con diarrea, edema en la mucosa intestinal entre otros; dentro de los factores para su infestación se encuentran algunos de los presentes en esta población estudiada (CDC, 2012; Ismail, 2016).

Al realizar asociaciones entre el índice de masa corporal y la presencia de parasitosis intestinal patógena, se encontró que el 19.7%(12) de los pacientes a quienes se les tomo muestra y mostraron peso anormal, ya sea sobrepeso o desnutrición, también tuvieron presencia de parasitosis intestinal patógena y aquellos con peso normal fue del 34.4%(21), sin embargo, al analizar ambos no hubo asociación positiva entre ellos. [χ^2 .055 ($p < 0.814$); OR .883 (IC 95% 0.313-2.494)]. Este dato difiere bastante de lo reportado por Quihui (2015) en su estudio sobre desnutrición en aquellos sujetos infestados con *Cryptosporidiosis parvum*, estos sujetos tuvieron un OR= 2.7 (peso/edad) contra los sujetos que se encontraban libres de infestación con un OR= 2.9 (altura/edad) (Quihui-Cota, 2015).

En cuanto a la sintomatología en presencia de parasitosis intestinal patógena, del total de la muestra un 73.7%(73) mencionó presentar al menos un síntoma relacionado con la misma, estando muy por arriba de lo reportado por Agudelo con el 43% (Agudelo-Lopez, 2008). Del 73.7% manejado, el 18.2%(18) señaló padecer anorexia, semejante al 12% de Agudelo (2008); el 25.2%(25) refirió presentar diarrea, número que se encuentra por arriba de lo encontrado en Colombia por el mismo autor, con un 18% aunque, muy por debajo a lo reportado por Salvador en España (2016) con el 66.3%; un 4.0%(4) de los sujetos tuvo diarrea con sangre acercándose a lo referido por Sánchez-Vega (2006) con el 7.14%; el 21.2%(21) mencionó padecer de cólicos abdominales, un poco debajo de lo reportado en España por Salvador (2016); en cuanto a distensión abdominal el 11.1%(11) hizo alusión a la presencia del mismo, encontrándose en menor frecuencia que lo reportado en la Ciudad de México por Sánchez-Vega (2006) donde estuvo presente en el 57.14%; relacionado con presencia de gusanos en heces el 6.1%(6) de la muestra del presente estudio lo refirió. Además, el prurito anal estuvo presente en el 18.2%(18) y la debilidad en un 14.1%(14) (ver

tabla 11). Dichos porcentajes resultaron positivos a parasitosis intestinal patógena; sintomatología que además concuerda con lo reportado anteriormente por otros autores (Agudelo-Lopez, 2008; Álvarez-Fernández, 2012; CDC, 2012; Salvador, 2016; Sánchez- Vega, 2006).

Tabla 11. Sintomatología en parasitosis intestinal patógena en general (N=99)

	n	X ²	P	OR	IC 95%	
Anorexia	39	2.067	0.151	0.550	0.243	1.247
Diarrea	44	2.252	0.133	1.864	0.823	4.222
Diarrea con sangre	16	1.493	0.222	0.513	0.174	1.513
Cólicos abdominales	47	1.553	0.213	0.601	0.269	1.342
Distensión abdominal	25	0.080	0.777	1.143	0.454	2.876
Gusanos en heces	23	0.014	0.907	0.945	0.369	2.425
Prurito anal	31	0.890	0.345	1.523	0.634	3.661
Debilidad generalizada	26	0.000	0.989	1.006	0.407	2.490
Presencia de al menos un síntoma	73	0.880	0.348	0.643	0.253	1.627

Referente a la parasitosis intestinal patógena, específicamente en *Blastocystis hominis*, se encontró que no existe asociación entre la presencia de este patógeno y los diferentes síntomas interrogados; el único que se acerca a significancia estadística con una $p = < 0.077$ fue la presencia de anorexia, además de presentar un OR de 0.478 (IC 95% 0.210- 1.088).

CONCLUSIONES

Al hacer frente a la primer pregunta de investigación realizada: *¿Cuál es la prevalencia de parasitosis intestinal en la población en estudio?* este estudio refleja una alta prevalencia de parasitosis intestinal en general del 66.7% lo cual puede estar relacionado con la exposición de diferentes factores de riesgo presentes en la población estudiada. Los resultados sugieren que el porcentaje de parásitos intestinales patógenos va en aumento al igual que lo referido por otros autores alrededor del mundo; en este estudio la prevalencia de este tipo fue del 57.6%. Lo que abre el camino para la realización de nuevos estudios enfocados a parásitos patógenos especialmente, debido a la alta prevalencia y sus complicaciones a corto o largo plazo, de esta manera se podría en un futuro tener un enfoque terapéutico más específico.

En cuanto a la segunda pregunta de investigación: *¿Cuáles son los factores de riesgo predominantes en dicha población?* Los factores que predominaron en la población en estudio fueron: la quema de basura con presencia de significancia estadística y la zoonosis positiva a gallinas con cercanía a la significancia estadística, sin embargo, ambos factores son de suma importancia ya que abren la posibilidad al análisis en el futuro con la finalidad de encontrar el grado de infestación que pueden producir o de que manera afectan a la población en estudio, para valorar si por ejemplo, en el caso de las gallinas, existe algún tipo de vector de contaminación que aún no ha sido evaluado de manera profunda.

En segundo termino, encontramos el hecho de no contar con agua por tubería seguido por zoonosis positiva de cualquier tipo y no lavar la verdura antes de consumirla así como la falta de refrigeración de los alimentos y el consumir alimentos en la calle.

Referente a la tercer pregunta de investigación: *¿Qué relación existe entre esos factores de riesgo y la presencia de parasitosis intestinal?* A pesar de haber sido difícil encontrar asociación en algunos de los factores de riesgo, se puede encontrar cercanía a asociación con varios de ellos, lo cual nos lleva a la posibilidad o necesidad de

modificar la manera de las preguntas del cuestionario realizado ya que los métodos de análisis para las muestras redujeron bastante la posibilidad de sesgo con un falso negativo.

Finalmente, se puede concluir que la hipótesis no pudo ser comprobada totalmente ya que más del 35% de la población analizada fue portadora de parasitosis intestinal patógena, sin embargo, no se encontró significancia estadística entre la falta del adecuado lavado de manos y la presencia de la misma, razón por la cual se abre aún más a discusión la forma de realización del cuestionario, método utilizado durante esta investigación, de tal manera que pueda recabar la mayor información posible evitando en todo lo posible el sesgo.

RECOMENDACIONES:

Llama la atención el aumento en la prevalencia de parasitosis intestinal patógena debido a las complicaciones que pueden desarrollarse; es un llamado para tratar de mejorar las condiciones de vivienda como las fuentes de toma de agua, el servicio de drenaje público, el manejo de residuos así como tratar de modificar los hábitos higiénicos riesgosos. Este estudio, además abre a discusión el tema del *Blastocystis hominis* presente en el 49.5% de los sujetos analizados, el cual toma importancia debido a la relación en la actualidad con complicaciones a nivel sistémico tal como la presencia de anemia lo que podría intervenir en el nivel de aprovechamiento escolar de los niños, debido a esto es importante realizar más estudios que indaguen en este tema en el futuro con la finalidad de evitar los mismos.

Los presentes resultados y métodos de análisis pudieran ser utilizados por la autoridad sanitaria correspondiente; por lo cual se sugiere la realización de estos métodos con el fin de ser específicos en el tratamiento y disminuir la prevalencia/incidencia. De esta manera el tratamiento sería basado en estudios realizados regionalmente, obteniendo una prevalencia más cercana a la realidad de nuestra población evitando generalizar la misma con reportes de todo el país, siendo así podríamos reconocer que tipo de parásito prevalece y que tipo de medidas antiparasitarias utilizar.

Como dato interesante, dentro de las características de esta población, resalta la probable pérdida de identidad de los sujetos encuestados, debido a que por medio de la clasificación por parte de la escuela en manera administrativa, encontramos un promedio arriba de la mitad el cual disminuye más de 10 puntos en porcentaje al ser comparado con la autopercepción del sujeto, sin embargo, no se encontró significancia estadística entre ambos grupos y la presencia de parasitosis intestinal patógena.

LIMITACIONES:

Este estudio tuvo una muestra relativamente pequeña debido a la poca participación para el cumplimiento de todos los criterios de inclusión, principalmente la toma de muestra sanguínea para análisis de hemoglobina, muchos de ellos no dieron su consentimiento verbal por lo cual se respetó su decisión personal conforme lo estipulado ante los comités de ética.

Dentro del cuestionario aplicado se encontró factor de confusión en la pregunta sobre la presencia o no de drenaje público dentro de los hogares, razón por la cual se eliminó; dicha pregunta podría ser analizada en el futuro al encuestar a los padres de los menores. Como observación de campo se conoce que la comunidad no tiene con drenaje público en su totalidad por lo cual se abre la posibilidad de realizar estudios en el futuro acerca del tipo de sanitario utilizado por la población por la deposición de sus excretas a manera de saber si estas contaminan de alguna manera los suelos que posteriormente son pisados por las gallinas y acarreados en sus patas hacia dentro del hogar de los sujetos o hacia las manos de los sujetos mismos al manipularlas.

REFERENCIAS

- Agudelo-Lopez, S. (2008). Prevalencia de Parasitosis Intestinales y Factores Asociados en un Corregimiento de la Costa Atlántica Colombiana. *Rev. Salud Pública*, 10(4), 633-642.
- Álvarez-Fernández, B. E. (2012). Mixed Hymenolepis species infection in two family members: a case report from an urban area of Chilpancingo, Guerrero, México. *Tropical Gastroenterology*, 33(1), 83-84.
- B.C., G. d. (2013). Diagnóstico Estratégico de Baja California.
- Balderrama-Carmona, A. P. (2014). Occurrence and quantitative microbial risk assessment of Cryptosporidium and Giardia in soil and air samples. . *International Journal of Infectious Diseases*, 26, 123-127. doi:10.1016/j.ijid.2014.05.002
- Beyhan, Y. E., et al. (2015). Clinical significance and prevalence of Blastocystis hominis in Van, Turkey. *Saudi Med J*, 36(9), 1118-1121. doi:10.15537/smj.2015.9.12444
- CDC. (2012). *Centers for Disease Control and Prevention, Parasites- Blastocystis hominis*. CDC.gov Retrieved from <https://www.cdc.gov/parasites/blastocystis/faqs.html>.
- CONAFI. (2000). Rezago Habitacional 2000.
- CONAVI. (2009). Contrucción de indicadores de carencia.
- CONEVAL. (2008). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*.
- CONEVAL. (2010). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. *Secretaria de Desarrollo Social*.
- Del Real, S. I. (2007). Estado nutricional en niños preescolares que asisten a un jardín de infancia público en Valencia, Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 57(3).
- Díaz, E. (2003). EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF INTESTINAL PARASITES WITH NITAZOXANIDE IN CHILDREN IN MEXICO. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 68(4), 2.
- Duda, A. e. a. (2015). The Prevalence of Blastocystis hominis and Other Protozoan Parasites in Soldiers Returning from Peacekeeping Missions. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 92(4), 805-806. doi:10.4269/ajtmh.14-0344
- Echague, G. (2015). Enteroparasitosis en niños bajo 5 años, indígenas y no indígenas, de comunidades rurales del Paraguay. *Rev. Chilena Infectol*, 32(6), 649-657.
- Eida, O. M., et al. (2016). IN VIVO AND IN VITRO EFFICACY OF NIGELLA SATIVA AQUEOUS EXTRACT ON BLASTOCYSTIS HOMINIS. *J. Egypt. Soc. Parasitol*, 46(1), 27-34.
- El Safadi, D. (2014). Children of Senegal River Basin show the highest prevalence of Blastocystis sp. ever observed worldwide. *BMC Infectious Diseases*, 14(164).
- ENIGH. (2008).
- FONHAPO. (2009). Diagnóstico de necesidades y rezago en materia de vivienda de la poblacion en pobreza patrimonial. *Sedesol*.
- Franke, M. F. (2014). Short Report: Parasite Infection and Tuberculosis Disease among Children: A Case-Control Study. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 90(2), 279-282.
- Gark. K. P., e. a. (2005). RISK OF INTESTINAL HELMINTH AND PROTOZOAN INFECTION IN A REFUGEE POPULATION. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 73(2), 386-391.

- Goodman, D. (2013). Prevalence of Diabetes and Metabolic Syndrome in a Migrant Mixtec Population, Baja California, México. *J Immigr Minor Health*, 15(1), 93-100. doi:10.1007/s10903-012-9717-0
- Harhay, M. O. (2010). Epidemiology and control of human gastrointestinal parasites in children. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 8(2), 219-234. doi:10.1586/eri.09.119
- Hotez, P. J. (2008). Helminth infections: the great neglected tropical diseases. *J Clin Invest*, 118(4), 1311-1321. doi:10.1172/JCI34261
- Huong, T. L. (2007). Anemia and intestinal parasite infection in school children in rural Vietnam. *Asia Pac J Clin Nutr*, 16(4), 716-723.
- Ibrahim Al-Mohammed, H. (2010). Prevalence of intestinal parasitic infections and its relationship with socio-demographics and hygienic habits among male primary schoolchildren in Al-Ahsa, Saudi Arabia. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(11), 906-912. doi:10.1016/s1995-7645(10)60218-0
- INEGI. (2015a). Escolaridad.
- INEGI. (2015b). *Número de habitantes*. Número de habitantes por municipio: Instituto Nacional de Estadística y Geografía Retrieved from <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/poblacion/>.
- Ismail, S. (2016). Suceptibility of Blastocystis hominis to monolaurine (Lauric acid), lactoferine (Lactobacillus acidophillus) and metronidazole: An in vitro and in vivo studies. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 10(2), 14-25. doi:10.5897/AJPP2015. 4375
- Jade Benjamin-Chung, A. N., Amal K. Halder, Rashidul Haque, Abduliah Siddique, Muhammed Salah Uddin, Kim Koporc, Benjamin F. Arnold, Alan E. Hubbard, Leanne Unicomb, Stephen P. Lubym David G. Addiss, John M. Colford, Jr. (2015). The Interaction of Deworming, Improved Sanitation, and Household Flooring with Soil-Transmitted Helminth Infection in Rural Bangladesh. *PLOs Neglected Tropical Diseases*, 9(12). doi:10.1371/journal.pntd.0004256
- Jarquín, C. (2016). Population Density, Poor Sanitation, and Enteric Infections in Nueva Santa Rosa, Guatemala. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 94(4), 912-919. doi:10.4269/ajtmh.15-0555
- Kunwar, R. (2016). Decreasing prevalence of intestinal parasitic infection among school-aged children in Nepal: a systematic review and meta-analysis. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 110, 324-332. doi:10.1093/trstmh/trw033
- Lal, A. (2012). Seasonality in Human Zoonotic Enteric Diseases: A Systematic Review. *PLoS ONE*, 7(4). doi:10.1371/
- M. C. Freeman, A. N. C., B. Nikolay, J. V. Garn, C. Okoyo, J. Kihara, S. M. Njenga, R. L. Pullan, S. J. Brooker and C. S. Mwandawiro. (2015). Associations between school and household-level water, sanitation and hygiene conditions and soil-transmitted helminth infection among Kenyan school children. *Parasites and Vectors*, 8(412). doi:10.1186/s13071-015-1024-x
- M., S. W. M. a. W. (2009). Emerging clinical issues in refugees. *Curr Opin Infect Dis*, 22, 436-442. doi:10.1097/QCO.0b013e32832f14a4
- Mahmood, O. I., et al. (2016). Diagnostic and Epidemiological study of Blastocystis hominis in Samarra city, Iraq. *Tikrit Journal of Pure Science*, 21(6), 28-31.

- Mendez B. M. A., e. a. (2015). Blastocystis hominis, un gran desconocido. *Rev Pediatr Aten Primaria*, 17(e39-e44).
- Mohamed, M. A. e. a. (2017). Predominance and association risk of Blastocystis hominis subtype I in colorectal cancer: a case control study. *Infectious Agents and Cancer*, 12(21). doi:10.1186/s13027-017-0131-z
- Moor, M. A., et. al. (2016). Decreased Anemia Prevalence Among Women and Children in Rural Baja California, Mexico: A 6-Year Comparative Study. *J Community Healt*. doi:10.1007/s10900-016-0153-2
- Moor, M. A., et. al. (2017). Individual and community factors contributing to anemia among women in rural Baja California, Mexico. *PLoS ONE*, 12(11).
- Morales, E. M. (2003). Intestinal parasites in children, in highly deprived areas in the border region of Chiapas, Mexico. *Salud Publica Mex*, 45(5), 379-388.
- Ocaña-Losada, C., et al. (2018). Clinical and epidemiological characteristics of intestinal parasite infection by Blastocystis hominis. *Rev Clin Esp.*, 218(3), 115-120.
- OMS. (2006). *La Organización Mundial de la Salud y un conjunto de colaboradores dan a conocer un nuevo plan coordinado para tratar a millones de personas que sufren enfermedades tropicales desatendidas*. Comunicados de Prensa: Comunicados de Prensa 2006 Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr60/es/index1.html>.
- OMS. (2011). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad.
- OMS. (2017). *Helminthiasis Transmitidas por el Suelo*. Notas Descriptivas: Organización Mundial de la Salud Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es/>.
- OMS. (2018). Helmitiasis transmitidas por el suelo. Retrieved from <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
- OPS. (2002). La Salud en las Americas, Organizacion Panamericana de la Salud. *Publicación Científica y Técnica*, 1(587).
- OPS. (2009). Consultation Meeting on a Trust Fund for the Prevention, Control and Elimination of Neglected and Other Infectious Diseases in Latin America and the Caribbean. *Organización Paramericana de la Salud*.
- OPS. (2011). Un llamado a la Acción: Hacer frente a los Helmintos transmitidos por el contacto con el suelo en en Latino América y el Caribe.
- Pediatría, S. A. d. (2017). Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia. Guideline for Prevention, Diagnosis and Treatment. *Arch Argent Pediatr*, 115, 68-82. doi:10.5546/aap.2017.s68
- Quihui, L. (2006). Role of the employment status and education of mothers in the prevalence of intestinal parasitic infections in Mexican rural schoolchildren. *BMC Public Health*, 6, 225. doi:10.1186/1471-2458-6-225
- Quihui-Cota, L. (2015). Cryptosporidiosis: a neglected infection and its association with nutritional status in schoolchildren in northwestern Mexico. *J Infect Dev Ctries*, 9(8), 878-883. doi:10.3855/jidc.6751
- SAGARPA. (2010). *Diagnóstico Sectorial Baja California*.

- Salvador, F. (2016). Epidemiological and clinical profile of adult patients with *Blastocystis* sp. Infection in Barcelona, Spain. *Parasites and Vectors*, 9(548). doi:10.1186/s13071-016-1827-4
- Sánchez de la Barquera-Ramos, M. y. c. (2010). Parasitosis intestinales en 14 comunidades rurales del altiplano de México. *Rev. Mex. Patol Clin*, 18(1), 16-25.
- Sánchez- Vega, J. T. (2006). Cryptosporidiosis and other intestinal protozoan infections in children less than one year of age in Mexico City. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 75(6), 1095-1098.
- Secretaría de Salud de México, E. (2017). Distribución de casos nuevos de enfermedad por grupos de edad Estados Unidos Mexicanos 2017.
- Sirintip Boonjaraspinyo, T. B., Butsara Kaewsamut, Nuttapon Ekobol, Porntip Laummaunwai, Ratchadawan Aukkanimart, Nadchanan Wonkchalee, Amornrat Juasook and Pranee Sriraj. (2013). A Cross-sectional Study on Intestinal Parasitic Infections in Rural Communities, Northeast Thailand. *Korean J Parasitol*, 51(6), 727-734. doi:10.3347/kjp.2013.51.6.727
- Swanson. (2012). Albendazole Therapy and Enteric Parasites in United States-Bound Refugees. *N Eng J Med*, 16(366), 1498-1507.
- Velarde del Rio, L. T., et al. (2006). Prevalencia de *Blastocystis hominis* en menores de 12 años de una población mexicana urbana. *Rev Cubana Pediatr*, 78(4).
- Wang, M. (2016). Iron Deficiency and Other Types of Anemia in Infants and Children. *Am Fam Physician*, 93(4), 270-278.

ANEXOS

CÓDIGO: Grupo:

No. Lista:

CUESTIONARIO PARA DETECTAR FACTORES DE RIESGO DE PARASITOSIS INTESTINAL

NOMBRE: _____

1. SEXO: Masc ☐ - Fem ☐ 2. EDAD: _____ años

3. Grupo étnico del niño (según escuela): Mestizo ☐ - Indígena ☐

4. ¿Cómo te consideras?: Mestizo ☐ - Indígena ☐

5. ¿En qué Estado naciste?: _____

6. ¿Cuánto tiempo llevas viviendo en esta colonia?: _____ años

SOBRE SUS PADRES

7. Hablan idioma indígena: (marque los que apliquen)
Padre ☐ - Madre ☐ - Ninguno ☐

8. Saben leer y escribir: (marque los que apliquen)
Padre ☐ - Madre ☐ - Ninguno ☐

9. Escolaridad de los papás (en años de escuela):
a) Padre: _____ b) Madre: _____

10. Ocupación del jefe de familia:

INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA DEL NIÑO:

11. Las paredes de la casa en donde vives ¿de qué material están construidas?:
☐ a) Ladrillo o bloque ☐ b) Madera ☐ c) Cartón ☐ d) Combinado ☐ e) No sabe

12. El piso de tu casa es de: ☐ a) Tierra.... ☐ b) Cemento ☐ c) Madera ☐ d) Alfombra ☐ e) No sabe

13. ¿Cuántos cuartos para dormir tiene tu casa?: _____

14. ¿Cuántas personas viven en tu casa?: _____

15. Cuántas personas duermen en el mismo cuarto donde duermes tú? _____

16. ¿Y en la misma cama?: _____ ☐ Duerme solo

17. De los siguientes servicios, dime con cuáles cuenta tu casa (marcar todos los que tiene):
☐ a) Electricidad ☐ b) Agua por tubería ☐ c) Drenaje público (caño) ☐ d) Recolección de basura

18. ¿De dónde obtienes el agua para beber en tu casa?
☐ a) Agua comprada (de garrafón) ☐ b) Agua de la llave ☐ c) Ambas (de garrafón y de la llave)

19. ¿Qué tipo de baño (sanitario) es el que tiene tu casa?
☐ a) Letrina ☐ b) Pozo negro ☐ c) Baño interior con drenaje ☐ d) No sabe

20. ¿Cuentan en tu casa con refrigerador para sus alimentos?.....Sí ☐ - No ☐

21. ¿Y televisión? Si ☐ - No ☐

22. ¿Qué hacen o cómo eliminan la basura en tu casa? (marque todas las que apliquen)
☐ a) La tiran en el campo o calle ☐ b) La queman ☐ c) Pasa camión recolector ☐ d) Otro: _____

23. ¿Qué tipo de animales tienen en tu casa? (señale todos los que apliquen):
☐a)Perro ☐b)Gato ☐c)Gallinas ☐d)Puerco ☐e)vaca ☐f)Otro:_____ ☐g)NINGUNO

INFORMACIÓN SOBRE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS Y DE HIGIENE DEL NIÑO:

24. ¿Acostumbras comer alimentos que venden en la calle? (como tacos, frutas, aguas frescas, etc.)
☐a)Nunca ☐b)A veces ☐c)Frecuentemente ☐d)Todos los días
25. ¿Te lavas las manos con agua y jabón antes de comer cualquier alimento (desayuno, comida, cena o lonche)?
☐a)Nunca ☐b)A veces ☐c)Casi siempre ☐d)Siempre
26. Antes de comer fruta.....¿las lavas con agua limpia?
☐a)Nunca ☐b)A veces ☐c)Casi siempre ☐d)Siempre
27. En tu casa, antes de preparar las verduras o frutas para comer,¿las lavan con agua limpia (tu mamá o quien cocine)?
☐a) Nunca ☐b) A veces ☐c)Casi siempre ☐d) Siempre ☐e) No sabe
28. ¿Con qué frecuencia te lavas las manos con agua y jabón después de ir al baño?
☐a) Nunca ☐b) A veces ☐c) Casi siempre ☐d) Siempre
29. ¿Con qué frecuencia te lavas las manos con agua y jabón después de jugar en contacto con la tierra?
☐a) Nunca ☐b) A veces ☐c) Casi siempre ☐d) Siempre
30. ¿Acostumbras hacer del baño (popó) en el suelo, o sea, fuera del baño, al aire libre?
☐a) Nunca ☐b) A veces ☐c) Casi siempre ☐d) Siempre
31. ¿Qué tan seguido usas papel para limpiarte después de hacer del baño?
☐a) Nunca ☐b) A veces ☐c) Casi siempre ☐d) Siempre

DIME SI, DURANTE EL ÚLTIMO MES, RECUERDAS HABER PADECIDO ALGUNO(S) DE LOS SIGUIENTES SÍNTOMAS O MALESTARES (Marcar todos los que apliquen con una "X"):

	SI	NO	No sabe
32.1 ¿Has tenido menos hambre? (Pérdida del apetito)			
32.2 ¿Has tenido diarrea? (popó aguada, chorro)			
32.3 ¿Y diarrea con sangre? (aunque sea con rayitas de sangre)			
32.4 ¿Has sentido calambres o cólicos abdominales? (en la panza)			
32.5 Te ha crecido el abdomen? (barriga, panza)			
32.6 ¿Has visto gusanos en tu popó? (heces, excremento)			
32.7 ¿Has tenido comezón en el ano? (colita, por donde haces popó)			
32.8 ¿Te has sentido débil, cansado, te quedas dormido en clase, etc.?			

33. ¿Qué te gustaría que hiciéramos los adultos para ayudarte a que no te enfermes y a mantenerte sano?:

COMENTARIOS DEL PROFESOR(A) ENTREVISTADOR(A), SI LOS HAY:

Nombre del profesor entrevistador: _____ Fecha: _____

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA**

Guía de Consentimiento Informado Verbal para escolares participantes

Hola, _____:

Soy _____ y te estamos invitando a participar en un proyecto de investigación que se llama "*Factores de riesgo y prevalencia de parasitosis intestinal en una comunidad escolar rural con presencia indígena de Baja California*". Lo estamos haciendo entre la UABC y las universidades de San Diego (SDSU y UCSD) que trabajamos con ustedes cada seis meses aquí en la escuela. Con la información que recabemos sabremos cuáles son los parásitos más frecuentes y los riesgos que afectan a ustedes los niños aquí en la comunidad, para darles tratamiento a los que salgan con la enfermedad y también poder ayudarlos a combatir esos riesgos para que no se vuelvan a parasitar. También sabremos si tienes anemia en tu sangre. Si decides participar, estas son las acciones en que nos ayudarás:

- 1) Tu profesor te va a hacer una entrevista corta para conocer más el ambiente donde vives y tus costumbres generales, para detectar cuáles son los factores de riesgo más frecuentes a los que te expones.
- 2) Se te va a dar una lista con 4-5 preguntas muy sencillas para que se lo lleves a tus papás y las traigas contestadas como tarea de clase.
- 3) Traerás 3 muestras de excremento (materia fecal, popó, etc.), una cada día durante 3 días consecutivos, en un frasquito que te vamos a dar para cada muestra. Tu profesor(a) te enseñará cómo tomarla, guardarla y transportarla a la escuela sin riesgos para ti o tu familia.
- 4) Se te medirá y pesará en un salón privado de la escuela.
- 5) El segundo día, se te tomará una gotita de sangre solamente mediante la punción de un dedo, para analizarla y saber si tienes o no anemia.

Ya que hayas pasado a entregar tus muestras, participarás con todos tus compañeros en diversas actividades educativas y recreativas por el resto de las mañanas del Sábado y Domingo. Cuando ya se tengan los resultados de tus análisis, se los entregaremos a un médico que los va a buscar en la escuela para darles el tratamiento o la orientación que necesiten; se citará a tus padres en caso necesario para atenderte mejor. El médico contestará a todas tus dudas sin problema.

Tu participación es completamente gratuita, sin ningún costo para ti y tu familia, además de que es voluntaria, lo que significa que puedes decidir no participar o abandonar tu participación si así lo deseas tú en cualquier momento sin consecuencias de ningún tipo.

Ninguna persona, que no seas tú o tus padres, podrán saber tus resultados, esta información es completamente privada.

Puedes preguntarme en este momento si tienes alguna duda para aclarártela.

Ya con la información que te acabamos de dar, si decides participar por tu propia voluntad, basta con que me lo comuniques verbalmente y así continuaremos con el estudio. De lo contrario, si no deseas participar, me lo dices y damos por terminada la entrevista. Muchas gracias.

SÍ DESEA PARTICIPAR
NO DESEA PARTICIPAR

()# CÓDIGO:
()

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA

COMITÉ DE BIOÉTICA
VIGENCIA

Nombre y firma del entrevistador: _____

08-09-16 A 08-09-18

FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

08-09-2016 A 08-09-2018 **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE FAMILIA**

FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

La Universidad Autónoma de Baja California, a través del Programa VIIDAI de la Facultad de Medicina y Psicología, está desarrollando un proyecto de investigación y servicio titulado: **"Factores de riesgo y prevalencia de parasitosis intestinal en una comunidad escolar rural con presencia indígena de Baja California"**, el cual tiene como finalidad estudiar a todos los niños de la Escuela Primaria Fed. Bilingüe "Salvador Díaz Mirón" para diagnosticar si son portadores de parásitos intestinales a la vez de saber si se encuentran en estado de anemia. El estudio está coordinado por el Dr. Miguel Angel Fraga y su equipo de investigadores de las tres universidades de México (UABC) y Estados Unidos (SDSU-UCSD) que participan con ustedes en esta comunidad cada seis meses en el Programa VIIDAI.

La parasitosis intestinal, que es la presencia de parásitos en el tubo digestivo (como amibas, lombrices, etc.), es un grave problema de salud pública que afecta a gran parte de la población mundial, entre ellas esta comunidad en donde usted y su familia viven. En un estudio realizado aquí hace algunos años, encontramos que casi la mitad de los niños de la escuela eran portadores de parásitos que causaban daño a su salud y es por esta información que queremos volver a hacer análisis a su hijo(a) para ver si padece o no la enfermedad actualmente y así poderle brindar atención a tiempo antes de que le cause complicaciones, además de conocer más su comunidad y ver cuáles son los factores más frecuentes que contribuyen a la presencia de parasitosis en la colonia y poder combatirlos y prevenirlos mejor.

¿Qué es lo que se llevará a cabo?

- 1) Se le va a hacer un análisis de su materia fecal (excremento, popó) que consiste en revisar tres muestras, una por día, para ver con el microscopio si tiene parásitos o no.
- 2) Se le va a tomar una muestra de sangre, solamente una gotita, mediante una punción de uno de sus dedos, para analizarla y ver si tiene anemia.
- 3) Se le va a medir la estatura y el peso para valorar su estado nutricional.
- 4) Se le va a hacer una entrevista al niño(a) sobre aspectos generales de sus hábitos higiénicos, costumbres y factores de riesgo de su entorno que pudieran ser importantes para ser atendidos y evitar que se siga enfermando.
- 5) Su hijo llevará como tarea a su casa unas pocas preguntas muy generales sobre ustedes los papás y tendrá que regresarla a su profesor para completar la encuesta.
- 6) También, probablemente ustedes reciban en su casa una visita de un equipo de colaboradores que les harán una entrevista un poco más detallada para poder conocerlos mejor y así estar listos para brindarles una mejor atención y servicio. No todos los hogares serán visitados, pero la información que nos brinden será de apoyo para toda la comunidad.

Las molestias que podría presentar su hijo(a) es solamente muy leve dolor al momento de puncionarle el dedo para la toma de muestra de la gotita de sangre. Un riesgo podría ser que se ensuciara y contaminara con su excremento al tomar las muestras y, para evitar esto, su profesor le enseñará en la escuela cómo debe hacerlo en forma correcta y recordarle que deberá lavarse sus manos muy bien con agua y jabón después de tomar y guardar cada una de las tres muestras. Se podría sentir apenado por llevar las muestras, por lo que se le darán bolsas no transparentes para guardarlas sin que se vean, además que será una actividad de todos los niños participantes que serán la mayoría de la escuela. Sin embargo, los beneficios resultantes de su participación al conocer si padece o no la enfermedad son mayores que los riesgos que pudiera enfrentar al participar en el proyecto.

Una alternativa para saber si tiene parasitosis intestinal sin participar en este proyecto sería que se hiciera los análisis en forma particular y privada, pero esto tendría un costo al tener que pagar el

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

Tijuana Baja California, 07 de septiembre del 2016

Oficio No.1377/2016-2

DR. MIGUEL ÁNGEL FRAGA VALLEJO

Presente.-

Por medio de este conducto, me permito informarle que se sometió a revisión a la Comisión de Bioética de esta Facultad, la solicitud de revisión del proyecto de investigación: "FACTORES DE RIESGO Y PREVALENCIA DE PARASITÓISIS EN UNA COMUNIDAD ESCOLAR RURAL CON PRESENCIA INDÍGENA DE BAJA CALIFORNIA", el cual tuvo como resultado el siguiente dictamen: APROBATORIO (se anexa).

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"



DR. ARTURO JIMÉNEZ CRUZ
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE MEDICINA
Y PSICOLOGIA
CAMPUS TIJUANA

C.c.p.- Dr. Miguel Ángel Fraga Vallejo.- Coord. Posgrado e Investigación PMP
C.c.p.- Dirección
mca

Capítulo 3

EXAMEN COPROPARASITOSCÓPICO

Dr. Juan Antonio Figueroa Castillo¹

M. en C. Carlos Jasso Villazul²

M. en C. Enrique Liébano Hernández³

Dr. Pablo Martínez Labat⁴

Dr. Roger Iván Rodríguez Vivas⁵

Dr. Juan José Zárate Ramos⁶



¹Departamento de Parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. ²Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. SAGARPA. ³CENID-Parasitología Veterinaria /INIFAP. Jiutepec, Morelos. ⁴Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. ⁵Laboratorio de Parasitología. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuaria. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. ⁶Laboratorio de Parasitología. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Nuevo León.

CONTENIDO

3.1. Introducción

3.2. Examen macroscópico

3.3. Examen microscópico

3.3.1. Técnica directa

3.3.2. Técnica de flotación

3.3.3. Técnica de Faust

3.3.4. Técnica de sedimentación (sedimentación múltiple, cualitativa)

3.3.5. Técnica de Graham

3.3.6. Técnica de McMaster

3.3.7. Técnica coproparasitoscópica en cama de pollo

3.3.8. Técnica de Kinyoun

3.3.9. Técnica de migración larvaria o Baermann

3.3.10. Técnica de cultivo larvario

3.4. Técnicas para el diagnóstico de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales.

3.4.1. Técnica para la limpieza de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales por gradientes de densidad con sacarosa

3.4.2. Identificación de larvas infectantes de estrongilidos de rumiantes

3.4.3. Características morfológicas de las larvas infectantes de rumiantes

3.1. INTRODUCCIÓN

Junto con las heces salen del hospedador ooquistes, quistes, huevos, larvas e incluso especímenes adultos de parásitos que se localizan en el tracto digestivo, respiratorio o en el hígado. Por esta razón las heces son una gran fuente de información sobre los endoparásitos que alberga un hospedador (Thienpont et al., 1979; Soulsby, 1987; Sánchez, 2010).

El examen coproparasitoscópico consiste en la observación macro y microscópica de las materias fecales en busca de parásitos. Las técnicas que sólo revelan la presencia de parásitos son las llamadas técnicas cualitativas y las que denotan la intensidad y las consideraciones clínicas de la infección son las llamadas técnicas cuantitativas; ambas son estudios microscópicos de laboratorio. Las características deseadas de un método coproparasitoscópico son polivalencia, sensibilidad, fácil ejecución y resultados confiables. La polivalencia está dada por la capacidad de revelar la presencia de un mayor número de elementos parasitarios como son: huevos, ooquistes de protozoarios, larvas de nematodos, segmentos grávidos de cestodos, nematodos adultos, etc. Los diversos métodos poseen diferente grado de capacidad polivalente determinada por el nivel de densidad de la solución utilizada que permite hacer flotar a las estructuras parasitarias. Un método rutinario es aquel que permite realizar el mayor número de análisis en el menor tiempo posible (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Para su interpretación se deben considerar los factores que determinan la variación en la cantidad de ooquistes y/o huevos eliminados, tales como: diferencias en la prolificidad de las especies, ritmo en la ovoposición, número de hembras, consistencia de las heces, la distribución de los parásitos en las heces, entre otros factores. Se debe tener en cuenta que las técnicas coproparasitoscópicas están enfocadas a la detección de parásitos en el periodo patente. Por los motivos anteriores, los resultados negativos (cuando no se observan estructuras parasitarias), no son concluyentes y se recomienda hacer más pruebas (ver antecedentes de la técnica de Faust) (Anónimo, 1971; Thienpont et al., 1979; Hendrix y Robinson, 2006; Bowman, 2011).

Los huevos de los nematodos continúan desarrollándose durante el transporte de las muestras, por lo que se recomienda examinarlas lo más frescas posible o refrigerarlas. Las muestras colectadas directamente del suelo y que estuvieron en contacto con tierra, agua o pasto pueden contener nematodos de vida libre o de las plantas o huevos de ácaros (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Para un correcto diagnóstico de las parasitosis gastrointestinales que afectan a los animales es necesario realizar estudios clínicos de los pacientes o poblaciones animales, así el estudio de las condiciones epidemiológicas imperante en una región. Esto debe ir acompañado de un diagnóstico de laboratorio apropiado que permita identificar los parásitos gastrointestinales que afectan a los animales. En este capítulo se presentan las principales técnicas de diagnóstico de parásitos en heces para apoyar

al profesionalista en la toma de decisiones para los programas de prevención y control de enfermedades parasitaria en los animales.

3.2. EXAMEN MACROSCÓPICO

Fundamento

El examen macroscópico de las heces puede revelar en algunos casos la presencia de parásitos adultos (nematodos, trematodos, proglótidos de cestodos, etc.) que son expulsados en las heces de los animales. Además es necesario reportar las características de las heces tales como la consistencia (suave, diarreica, dura), color, presencia de sangre (semidigerida, estrías), moco y el tiempo de haber tomada las heces (Hendrix y Robinson, 2006).

En el examen macroscópico se recomienda separar parásitos o fragmentos de estos, ya sea de las heces o del contenido del tracto gastrointestinal. Es de utilidad para la detección de proglótidos de *Dipylidium caninum* y *Taenia* spp. en perros y gatos, y del género *Moniezia* en rumiantes, así como como de larvas de *Gasterophilus* en équidos (Besné et al., 2006).

Material y equipo

- Caja de Petri o charola de fondo oscuro.
- Solución salina fisiológica.
- Cuchara, espátula, aguja de disección o pinceles.
- Lupa (preferible con luz).

Procedimiento

- Diluir una porción de heces en solución salina fisiológica en un vaso o recipiente.
- Colocar una porción de heces diluidas, en una caja de Petri o charola con fondo oscuro.
- Examinar a ojo desnudo o con el auxilio de una lupa. Dispersar las heces con ayuda de una espátula o aguja de disección.
- Separar los parásitos con una aguja de disección o un pincel.
- Colocar otra porción de muestra y examinar. Repetir hasta terminar la muestra.

En la Figura 3.1 se muestra una representación gráfica del examen macroscópico directo.

Interpretación

Es un procedimiento auxiliar, no se recomienda como prueba de diagnóstico única, los hallazgos negativos no son concluyentes pero los resultados positivos son tan válidos como los obtenidos con las técnicas de concentración más eficaces (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Factores que pueden alterar los resultados

Los elementos parasitarios obtenidos por este medio, nunca se deben identificar de visu. Si se hiciera, se puede perder información o inducir a errores de diagnóstico. La identificación debe realizarse una vez aclarados, teñidos o montados, según el caso (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

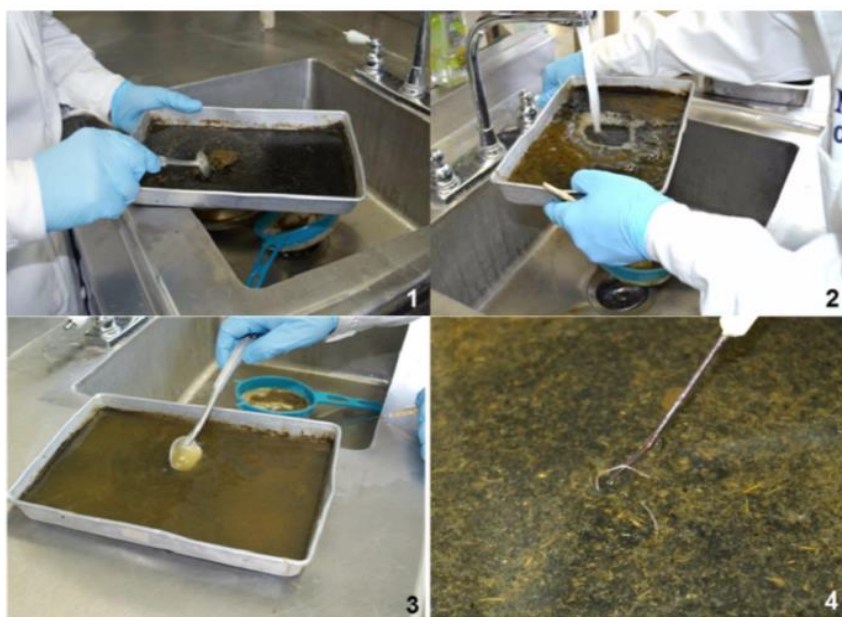


Figura 3.1. Examen macroscópico directo, 1) Colocar una muestra de heces en una charola de fondo oscuro o las heces diluidas en agua o solución salina fisiológica, 2) Agregar agua, 3) Dispersar las heces, 4) Colectar los parásitos e identificarlos en el microscopio.

3.3. EXAMEN MICROSCÓPICO

El examen microscópico es fundamental en coprología, para cubrir mayor diversidad de formas parasitarias es recomendable hacerlo en dos etapas complementarias: examen microscópico directo y examen microscópico con alguna técnica de concentración (Besné et al., 2006; Hendrix y Robinson, 2006).

3.3.1. Técnica directa

Fundamento

El frotis directo obtenido por disolución de una partícula muy pequeña de heces en una gota de solución salina fisiológica o lugol, constituye una técnica sencilla y rápida de

examen. El uso de la solución salina fisiológica en vez del agua evita la lisis de trofozoitos de protozoos muy lábiles a los cambios osmóticos (Bowman, 2011).

El frotis tiene ciertas ventajas diagnósticas sobre otras técnicas y estas son: a) la flotación en soluciones hipertónicas tiende a deformar las larvas, dificultando así la diferenciación de infecciones causadas por el orden *Strongyloides* y vermes pulmonares, y b) el frotis puede poner de manifiesto formas de protozoarios y duelas, así como ciertos huevos de cestodos que pueden pasar inadvertidos con las técnicas de concentración. Los frotis directos de materia fecal permiten observar la movilidad de amebas, flagelados como los géneros *Giardia*, *Hexamita*, *Chilomastix*, así como de *Trichomonas muris*, larvas de nematodos, etc. (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005; Hendrix y Robinson, 2006).

La técnica directa tiene desventajas tales como (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005; Bowman, 2011):

- Sólo se puede examinarse una pequeña porción de heces.
- Es efectiva sólo donde la concentración de huevos es alta.
- Frecuentemente es difícil identificar los huevos ya que están parcialmente cubiertos por detritus, y
- No pueden obtenerse resultados cuantitativos.

Material y equipo

- Microscopio óptico.
- Solución salina fisiológica.
- Lugol.
- Aplicadores.
- Cubreobjetos.

Procedimiento

- Sobre un portaobjetos colocar separadamente, una gota de solución salina fisiológica y otra de lugol.
- Con un aplicador de madera, depositar una muestra de 1-2 mg de heces (del tamaño de un grano de arroz) y mezclarla con la solución salina fisiológica.
- Con el mismo aplicador retirar las fibras y otros fragmentos gruesos.
- Colocar un cubreobjetos.
- Efectuar la misma operación con la gota de lugol.
- Observar al microscopio con los objetivos de 10X y 40X.

En la Figura 3.2 se muestra una representación gráfica examen microscópico directo.

Interpretación

Los hallazgos negativos no son concluyentes pero los resultados positivos son tan válidos como los obtenidos con las técnicas más eficaces de concentración (Hendrix y Robinson, 2006).

Factores que pueden alterar los resultados

Como la suspensión resultante debe ser lo suficientemente fina para leer a través de la misma tan sólo pueden examinarse partículas pequeñas de heces, siendo este el principal inconveniente de la técnica (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Recomendaciones

En pequeñas especies, se pueden realizar frotis con las heces adheridas al termómetro rectal. El uso de cubreobjetos mejora la visualización y ayuda a evitar que ensucie la lente de los objetivos del microscopio (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).



Figura 3.2. Examen microscópico directo. 1) En un portaobjetos colocar una gota de solución salina fisiológica y una de lugol, 2) Colocar una pequeña muestra de heces en cada gota, retirar el material grueso y observar en el microscopio.

3.3.2. Técnica de flotación

Fundamento

Existen variantes de esta técnica; sin embargo, todas se fundamentan en que los huevos u ooquistes de una gran diversidad de parásitos flotan en una solución más densa que el agua, mientras que los detritus sedimentan. También se conocen como técnicas de concentración o enriquecimiento y permiten desenmascarar infecciones leves (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Debido a que muchos de los huevos y ooquistes suelen tener una densidad entre 1.050 y 1.150, se utilizan soluciones con densidades relativas de 1.200 a 1.300 (la del agua destilada es de 1.000 a 4°C) (Hendrix y Robinson, 2006).

Las soluciones saturadas más usadas en la práctica veterinaria son: sal común (densidad de 1.120 a 1.200), Sulfato de Zinc al 33% (densidad de 1.180 a 1.200),

sulfato de magnesio al 35% (densidad de 1.220 a 1.280) y solución saturada de azúcar (densidad de 1.200), solución de Sheather o sobresaturada de azúcar (densidad de 1.300), nitrato sódico (densidad de 1.200 a 1.360). El rango de densidad depende de la cantidad de soluto y la temperatura (Hendrix y Robinson, 2006; Flynn, 2007).

Los huevos de trematodos son generalmente más pesados y requieren soluciones como la de yoduro mercurato de potasio con densidad de 1.440; sin embargo, por ser muy tóxica y corrosiva, ha caído en desuso (Sánchez, 2010).

Los laboratoristas tienen preferencias personales en la selección de la solución saturada a utilizar, la recomendación es verificar la densidad cada cierto tiempo, mediante el uso de un densímetro (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Esta técnica se recomienda para todas las especies domésticas. Se pueden observar huevos de nematodos (Figuras 3.3., 3.4. y 3.5), ooquistes de protozoarios y huevos de cestodos (excepto *Dipylidium caninum*) (Figura 3.6).

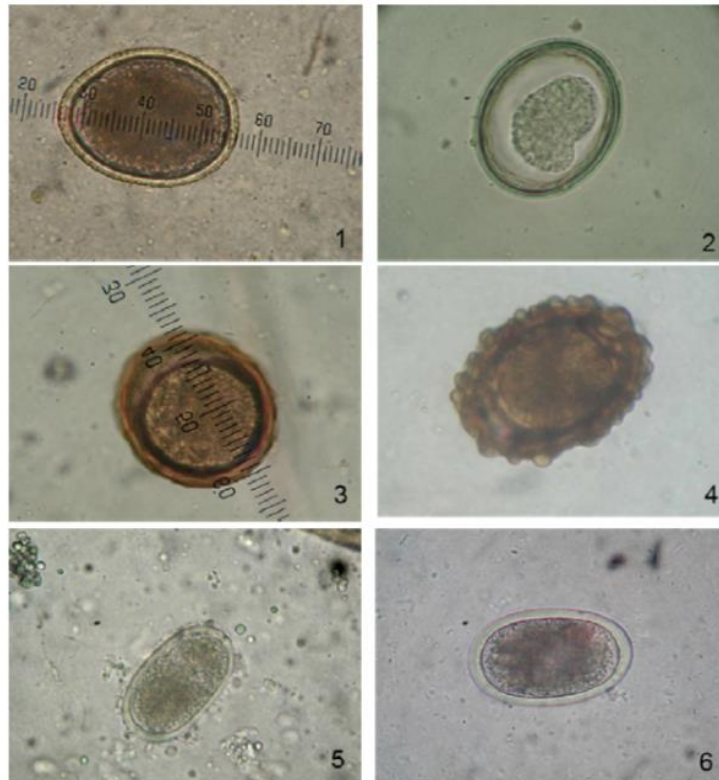


Figura 3.3. Huevos de nematodos obtenidos por flotación. 1) *Toxocara cati*, 2) *Toxascaris leonina*, 3) *Parascaris equorum*, 4) *Ascaris suum*, 5) *Heterakis gallinarum*, 6) *Ascaridia galli*.

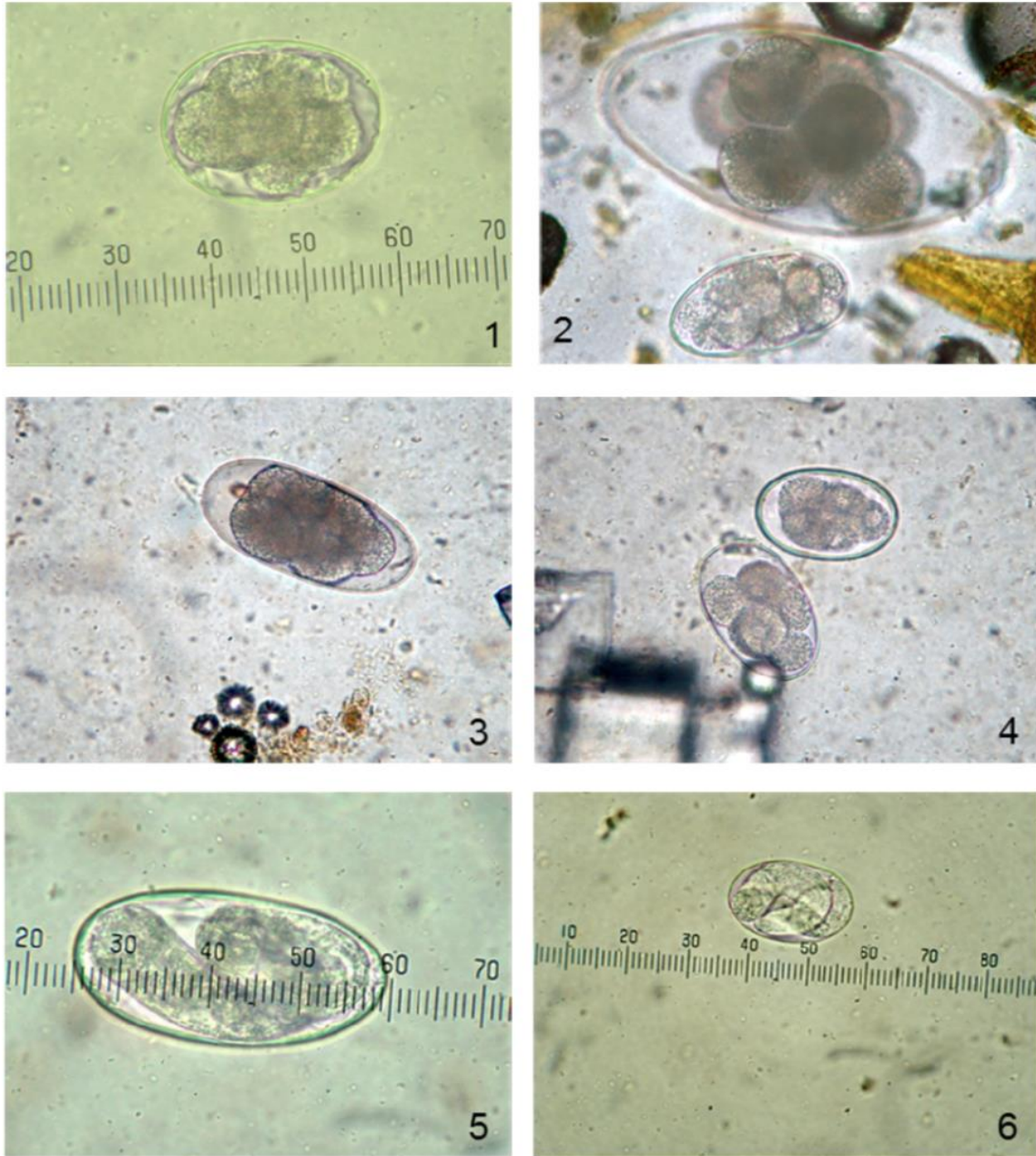


Figura 3.4. Huevos de nematodos, obtenidos por la técnica de Flotación. 1) *Ancylostoma caninum*, 2) *Nematodirus* y estrongilido de borrego, 3) Estrongilidos de caballo, 4) *Dictyocaulus arnfieldi*, 5) *Strongyloides westerii*.

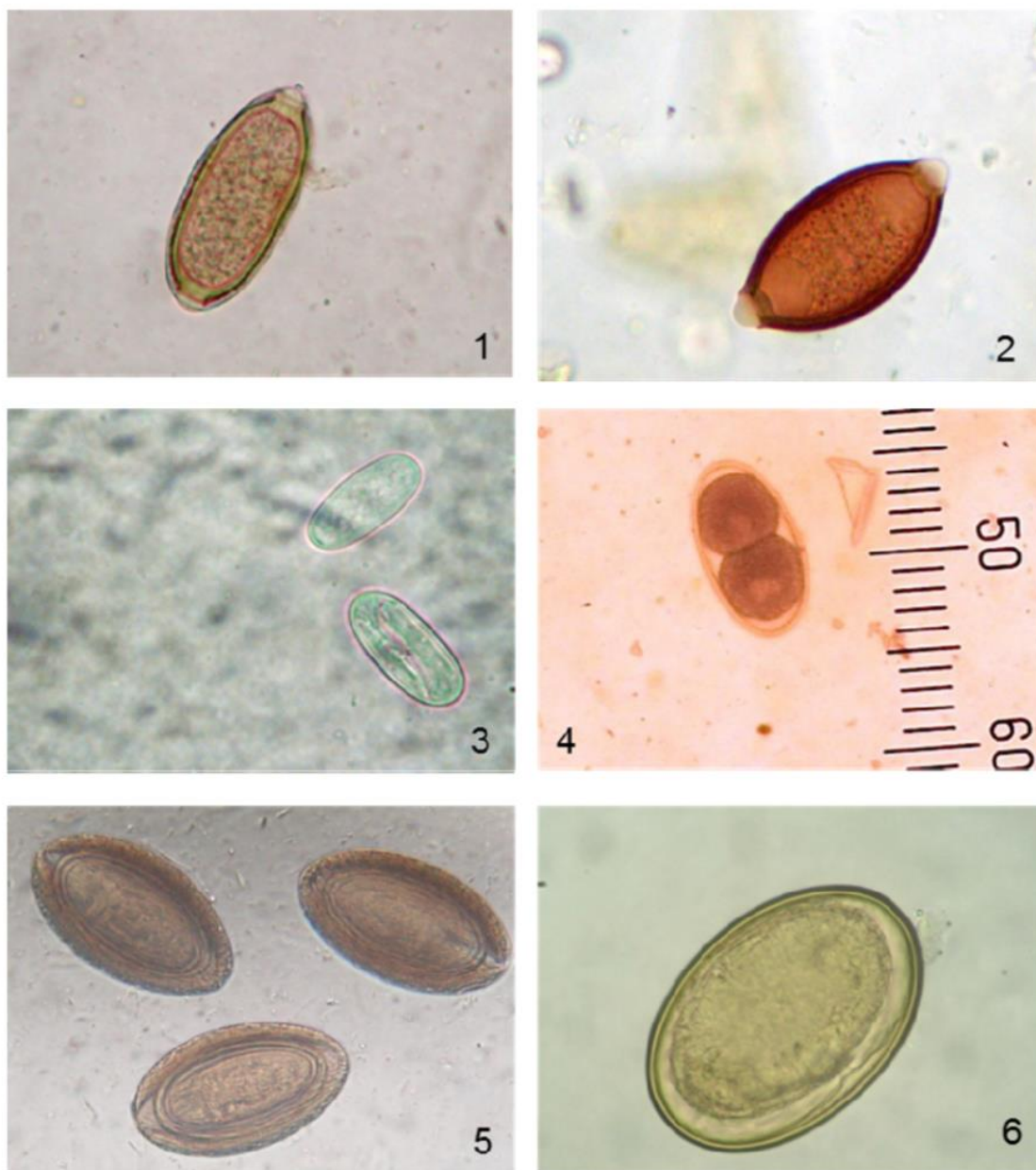


Figura 3.5. Huevos de nematodos, obtenidos por la técnica de Flotación. 1) *Capillaria* spp., 2) *Trichuris* spp., 3) *Spirocerca lupi*, 4) *Mammomonogamus* spp., 5) *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (Acantocephala), 6) *Linguatula serrata* (Pentastomida).

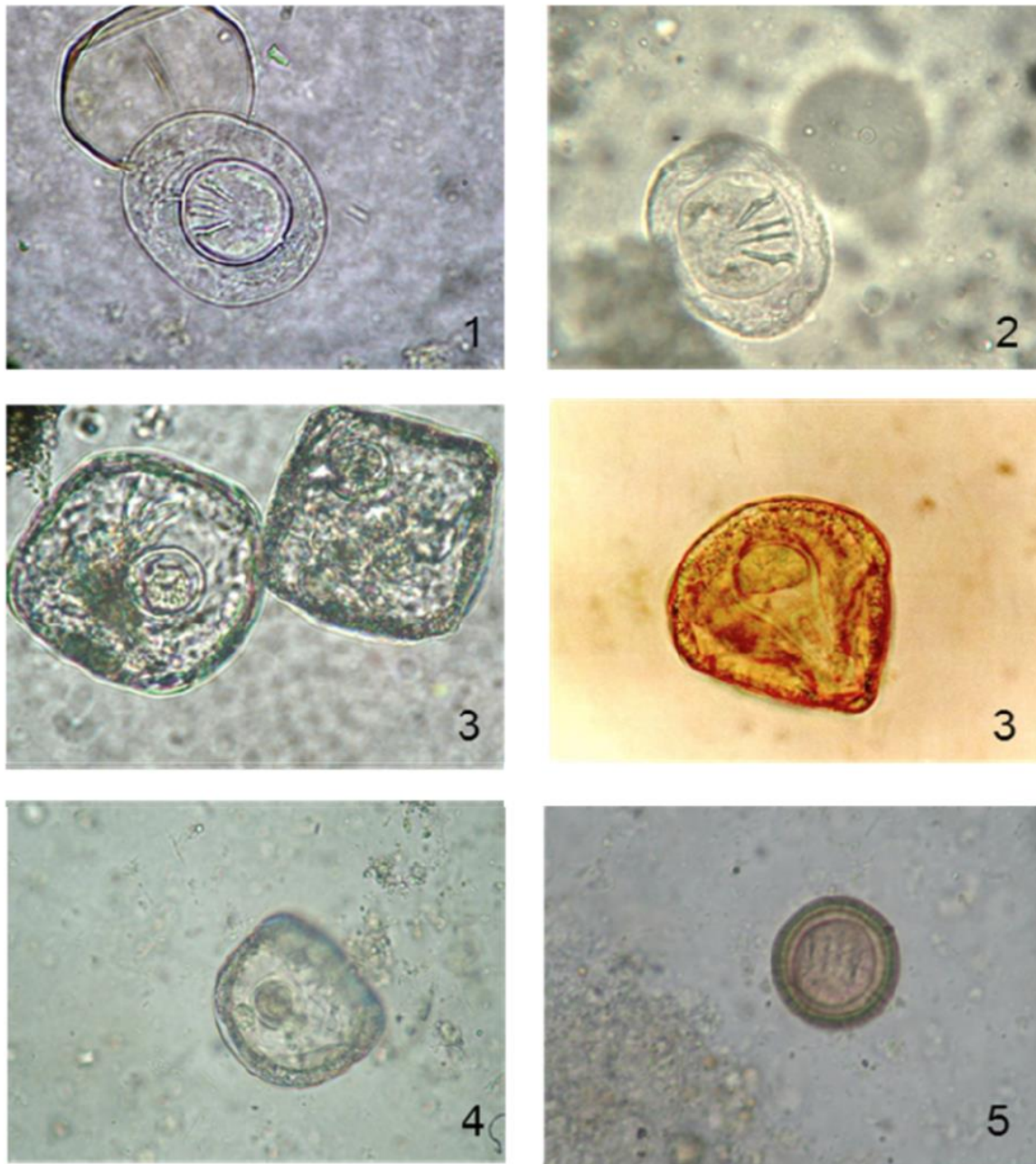


Figura 3.6. Huevos de cestodos obtenidos por la técnica de Flotación. 1) *Hymenolepis nana*, 2) *Raillietina* spp., 3) variantes del huevo de *Moniezia* spp., 4) *Anoplocephala* spp., 5) *Taenia* spp.

Material y equipo

- Microscopio óptico.
- Mortero.
- Cuchara.
- Dos vasos de plástico o vidrio.
- Solución de flotación.
- Colador.
- Mechero.
- Asa metálica.
- Portaobjetos.

Procedimiento

- Homogenizar la muestra. Si las heces son de ovino, caprino o conejo, macerarlas en un mortero y después homogeneizarlas.
- Por medio de una cuchara depositar aproximadamente 5 g de materia fecal dentro de uno de los vasos.
- Añadir 1 ml de la solución saturada de azúcar hasta obtener una pasta.
- Agitar constantemente y añadir de 60 a 100 ml de solución saturada hasta formar una solución homogénea.
- Pasar esta suspensión por un colador colocándola en un segundo vaso para que quede libre de partículas gruesas.
- Dejar reposar de 15 a 20 minutos.
- Después de este tiempo, con el asa tomar tres gotas de la superficie de la suspensión y colocarlas en un portaobjetos. Antes de coleccionar la muestra, el asa debe pasarse por una flama para asegurarse que no lleva algún huevo u ooquiste.
- Observar al microscopio con el objetivo de 10X. Enfocar la superficie de las gotas.

Interpretación

Los resultados negativos no son concluyentes. Se recomienda realizar una serie de tres exámenes con muestras de tres días consecutivos para incrementar la sensibilidad de la prueba (ver antecedentes de la técnica de Faust). Los resultados positivos evidencian la presencia de parásitos en periodo patente.

Factores que pueden alterar los resultados

La densidad de la solución de flotación es un factor crítico en esta prueba, por lo que debe verificarse periódicamente. En soluciones que no alcanzan la densidad las formas parasitarias tardan más tiempo en flotar o nunca lo hacen. Cuando se sobresatura una

solución de flotación, se cristaliza en un par de minutos y en menos tiempo si se coloca un cubreobjetos.

En la Figura 3.7 se muestra una representación gráfica de la técnica de flotación.



Figura 3.7. Técnica de flotación. 1) Colocar una muestra de heces en un vaso, 2) Agregar un par de mililitros de solución saturada. 3) Revolver hasta formar una pasta, 4) Agregar de 60 a 100 ml de solución saturada, 5) Revolver y colar a otro vaso, 6) Esperar de 15 a 20 minutos, 7) Flamear el asa, 8) Colectar con el asa tres muestras de la superficie, y 9) colocar las gotas en un portaobjetos y observar en el microscopio compuesto.

Es importante respetar el tiempo de reposo para permitir que los huevos floten y se concentren en la superficie de la mezcla de heces y solución saturada; sin embargo, mientras mayor tiempo transcurra, flotarán más detritus y después de algunas horas los huevos se deforman o rompen.

Al momento de coleccionar la muestra del vaso, el asa debe tocar levemente la superficie del líquido, que es donde se concentran las formas parasitarias. Cuando no se homogeneiza perfectamente la muestra con la solución de flotación los huevos u ooquistes quedan atrapados entre los detritus (O'Grady y Slocombe, 1980).

Recomendaciones

Para incrementar la sensibilidad de la técnica, se puede pasar la suspensión de materia fecal a través de un colador y un embudo a dos tubos de centrifuga, centrifugándolos durante dos o tres minutos a 650 g.

Es preferible la solución de Sheather para concentrar los ooquistes del género *Cryptosporidium*.

La solución de azúcar tarda más tiempo en cristalizarse, pero requiere de la adición de formol o fenol como conservadores.

3.3.3. Técnica de Faust

Fundamento

Esta técnica fue desarrollada por el distinguido parasitólogo el Dr. Ernest Carroll Faust y sus colaboradores en 1938 en virtud de que los procedimientos disponibles en aquella época provocaban una destrucción muy elevada de estructuras parasitarias, particularmente de los quistes. La combinación del procedimiento y los reactivos empleados permitió seleccionar al menos 13 variantes probadas, el sistema con los mejores resultados en cuanto a capacidad para detección y preservación estructural de la mayoría de los quistes y huevos que comúnmente se presentaban en las heces humanas. Se complementó el planteamiento al usar un esquema de procesamiento de tres muestras seriadas que permitió detectar hasta el 96% de los individuos parasitados. Durante un lapso muy prolongado el uso de esta técnica se enfocó a laboratorios de diagnóstico en humanos y hace relativamente poco tiempo ha sido adoptada en el procesamiento de muestras fecales de perros y gatos debido a que aumenta la probabilidad de detección del protozooario *Giardia lamblia* (Figura 3.8), aunque también pueden detectarse huevos de cestodo y nematodo (no permite detectar huevos de trematodo) y su uso puede extenderse a muestras de todas las especies domésticas (Faust et al., 1938; Martínez y Morales, 1995).

En esta técnica se emplea una solución de alta densidad la cual permite que las estructuras parasitarias con menor peso específico tiendan a flotar manteniendo su estructura normal, el proceso se acelera al centrifugarse la muestra separando de una forma muy satisfactoria los elementos residuales en las heces, eliminando muchos de los desechos y ofreciendo un aspecto muy limpio que facilita la observación de las

estructuras quísticas (Figura 3.8. y 3.9). Además el uso de lugol permite un marcado contraste entre estructuras parasitarias (captan bien el colorante) y artefactos (Thienpont et al., 1979).

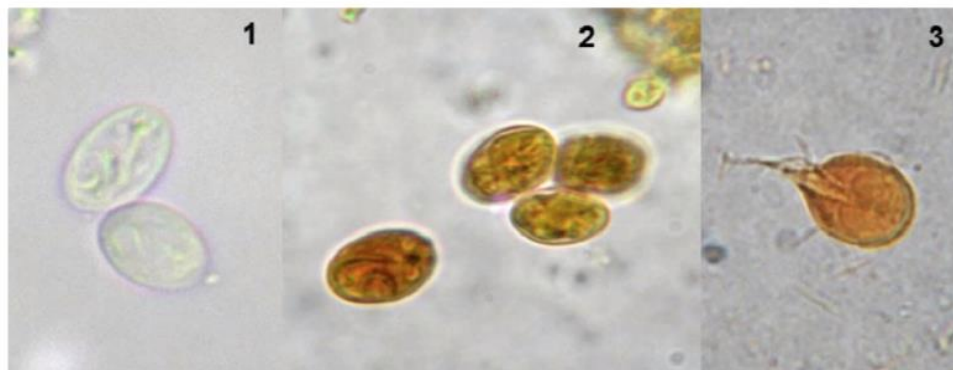


Figura 3.8. *Giardia* spp. 1) Quistes sin teñir, 2) Quistes teñidos con lugol, 3) Trofozoito teñido con lugol.

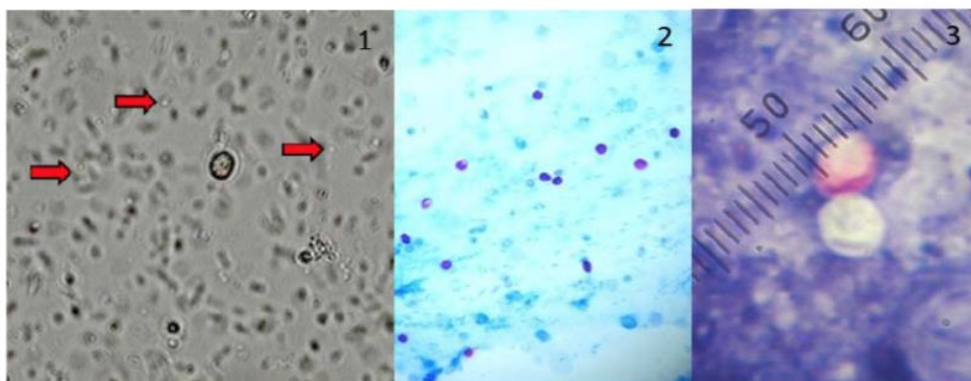


Figura 3.9. *Cryptosporidium* obtenidos por la técnica de Faust de un perro con diarrea. 1) Quistes sin teñir, 2) Quistes teñidos con la técnica de Kinyoun, 3) Detalle del ooquiste de *Cryptosporidium* a 100X.

Material y equipo

- Tubos de centrifuga cónicos con capacidad para 15 ml (15x150 mm) (pueden utilizarse otros tubos de 13x100 mm).
- Gradilla.
- Varilla de vidrio de 3 mm de diámetro.
- Colador de plástico o metal.
- Recipientes de plástico o vidrio (vasos de 250 ml).
- Cuchara.

- Portaobjetos.
- Cubreobjetos (se recomienda emplear de 18x18 mm).
- Asa de alambre terminada en círculo con diámetro de 5 a 8 mm formando un ángulo recto con el resto del alambre modificado para su uso en el laboratorio de Parasitología (se usan asas bacteriológicas de tugsteno que se modifican).
- Centrífuga clínica.
- Microscopio compuesto.
- Mechero de Bunsen.
- Solución saturada de Sulfato de Zinc al 33% con una densidad de 1.180.
- Lugol parasitológico
- Agua destilada o corriente.

Procedimiento

- Colocar aproximadamente 5 g de materia fecal en un vaso, disolverla en 50 ml de agua destilada y homogeneizarla hasta suspenderla perfectamente.
- Colar a un segundo recipiente y depositar la suspensión en el tubo de centrifuga (llenar hasta un centímetro del borde del tubo) y proceder a centrifugar a 650 g por 2 minutos.
- Decantar el sobrenadante y resuspender nuevamente con agua destilada (esto puede hacerse por medio de una varilla de vidrio, por agitación manual o mecánica) y volver a centrifugar tirando el sobrenadante, repitiendo el proceso hasta que el sobrenadante quede transparente, generalmente se requiere de 3 a 4 centrifugaciones.
- Una vez aclarado el sobrenadante resuspender (esto puede hacerse por medio de una varilla de vidrio, por agitación manual o mecánica) la pastilla de sedimento con la solución saturada de Sulfato Zinc centrifugando nuevamente a 650 g por 2 minutos.
- Retirar el tubo de la centrifuga y depositarlo en la gradilla y a continuación se pueden seguir hasta tres opciones para obtener el material que flota:
 - Con el asa de alambre (previamente flameada), tomar de la superficie del líquido tres gotas del material flotante y depositarlas separadas sobre un portaobjetos para hacer la observación directamente al microscopio (para la revisión en esta opción debe considerarse la convexidad que presenta la gota de líquido en una superficie plana debiendo adaptar el enfoque de la misma al plano de la superficie a observar).
 - Por medio del asa de alambre (previamente flameada), tomar una gota de sobrenadante directamente de la superficie que debe depositarse en un portaobjetos, sobre esta gota debe depositarse una gota de lugol parasitológico y homogeneizarlas, sobre esta se deposita un cubreobjetos de 16 x 16 mm que permite que la muestra se extienda para poder realizar la observación.
 - Transcurrido el tiempo de centrifugación adicionar al tubo solución saturada de Sulfato de Zinc hasta llenarlo y formar un menisco en la superficie. Dejar

reposar el tubo por un lapso de 10 minutos y colocar sobre el menisco un cubreobjetos de tal manera que la totalidad de la superficie líquida del menisco haga contacto, retirarlo y colocarlo sobre un portaobjetos en el que previamente se ha depositado una gota de lugol y observar al microscopio.

- El material obtenido debe revisarse en su totalidad para detectar las estructuras parasitarias empleando el objetivo de 10X y en caso de observar estructuras sugerentes pasar a 40X para mejorar la observación, la revisión de la muestra se hace llevando una secuencia de zig-zag hasta cubrir la totalidad de la muestra.

En la Figura 3.10 se muestra una representación gráfica de la técnica de Faust.

Interpretación

Esta es una prueba de tipo cualitativo por lo cual en los resultados simplemente se reporta el estadio y nombre correcto de los organismos observados, en caso contrario será negativo, como se ha señalado previamente se recomienda tomar muestras del paciente de tres distintos días o de distintas evacuaciones para aumentar la probabilidad de detección de parásitos. De la experiencia obtenida en humanos se desprende que cuando se analizan series de tres diferentes muestras secuenciales la probabilidad de detección aumenta hasta un 86% y el esquema es recomendable cuando se procesan las muestras de caninos y felinos (Faust et al., 1938; Martínez y Morales, 1995).

Factores que pueden alterar los resultados

El más frecuente es que la densidad de la solución se encuentre por debajo de 1.180. Que erróneamente se hagan las primeras centrifugaciones con la solución saturada eliminando por completo las estructuras que pueden flotar con esa densidad.

Recomendaciones

- En general el uso de esta técnica manejando la densidad de 1.180 en la solución saturada reduce el número de huevos de nematodos detectados comparada con la técnica convencional de flotación (aunque debe considerarse que es una prueba cualitativa, no cuantitativa por lo que los criterios no van a variar, esto en especial con huevos de ascáridos y strongilidos).
- En este caso se puede usar material desechable según sea el caso, pero cuando se va a trabajar con muestras de forma rutinaria es recomendable comprar vasos de material plástico de paredes gruesas que pueden durar años y son fáciles de limpiar y difícilmente se rompen.
- Se recomienda el empleo de tubos de centrifuga de poliestireno que resultan muy resistentes para el trabajo cotidiano y procesamiento de grandes volúmenes de muestras o bien sustituirlos por tubos Vacutainer® anchos los cuales permiten procesar un volumen mayor de muestra incrementando la posibilidad de detectar estructuras parasitarias y que resultan de bajo costo.



Figura 3.4. Técnica de Faust. 1) Depositar una muestra de heces en un vaso, 2) Agregar agua, 3) Disolver las heces, 4) Colar a otro vaso, 5) Depositar la dilución en un tubo cónico, 6) Centrifugar, 7) Decantar, 8) Resuspender el botón con agua, 9) Centrifugar, 10) Repetir los pasos decantar- resuspender- centrifugar hasta que el sobrenadante este claro, 11) Resuspender el botón con Sulfato de Zinc, 12) Centrifugar, 13) Colectar una muestra de la superficie y depositarla en un portaobjetos o 14) Llenar el tubo con Sulfato de Zinc hasta formar un menisco convexo y colocar un cubreobjetos dejar reposar, 15) Retirar cuidadosamente el cubreobjetos y colocarlo en un portaobjetos. Observar en el microscopio.

- Es preciso analizar la condición del lugol que se emplea para contrastar y colorear las estructuras parasitarias ya que con el tiempo se va aclarando, otorgando una coloración cada vez más pálida a las muestras a revisar (el contenido de los goteros conteniendo este colorante debe cambiarse cada tres a cuatro meses).
- La prueba puede ser apta para la detección de huevos de trematodo cuando la densidad se incrementa a 1.250 e incluso algunas personas la han convertido en semicuantitativa usando cantidades definidas de heces diluidas en volúmenes conocidos de solución.
- Si se llegan a procesar muestras formalinizadas es preciso elevar la densidad de la solución a 1.200.
- Deben evitarse desaceleraciones bruscas o una detención repentina de la centrifuga en la última fase, ya que eso puede hacer que las estructuras parasitarias sufran sedimentación y no sean detectadas con facilidad.
- Si se opta por el uso del asa de alambre para recuperar materiales debe aumentarse su diámetro para captar una mayor cantidad de sobrenadante (7-8 mm de diámetro).
- Una vez procesada la muestra en la solución saturada de Sulfato de Zinc es necesario realizar la revisión en un plazo no mayor de una hora ya que tanto los quistes de protozoario como los huevos de nematodo tienden a colapsarse y cambiar su morfología.
- No es factible la detección de trofozoitos de protozoarios o larvas de nematodos en este procedimiento.
- Algunos autores recomiendan que partiendo del hecho de haber eliminado una gran cantidad de material que regularmente obstaculiza la visión es preciso revisar también el sedimento obtenido en los tubos lo cual permite observar aquellas estructuras que han sedimentado (resulta poco práctico cuando se van a revisar una gran cantidad de muestras).
- Algunos laboratorios asignan valores de cuantificación de acuerdo con la cantidad de estructuras encontradas por campo microscópico (1 a 4 +, 4 a 8 ++, 9 a 13 +++, 14 o más ++++) aunque debe considerarse que la densidad de estructuras parasitarias puede variar por influencia de muchos factores, especialmente en el caso de las estructuras quísticas.

3.3.4. Técnica de sedimentación (sedimentación múltiple, cualitativa)

Fundamento

La técnica coproparasitoscópica de Sedimentación es una técnica cualitativa para determinar la presencia de huevos de trematodos presentes en la materia fecal. El principio de esta técnica es el de concentrar los huevos de trematodos a partir de una muestra de heces y se basa en la diferencia del peso específico del líquido empleado (agua) y el peso de los huevos de estos parásitos, los cuales tienden a concentrarse en el fondo del recipiente. Es recomendable su utilización para la detección de huevos de

Fasciola hepatica y paramfistomidos: *P. cervi*, *Cotylophoron* spp., *Calycophoron* spp. y ocasionalmente *Dicrocoelium dendriticum*, así como *Paragonimus* en perros y *Macracanthorhynchus* en cerdos (Figura 3.11) (Flores et al., 1986; FAO, 1994; Sánchez, 2010).

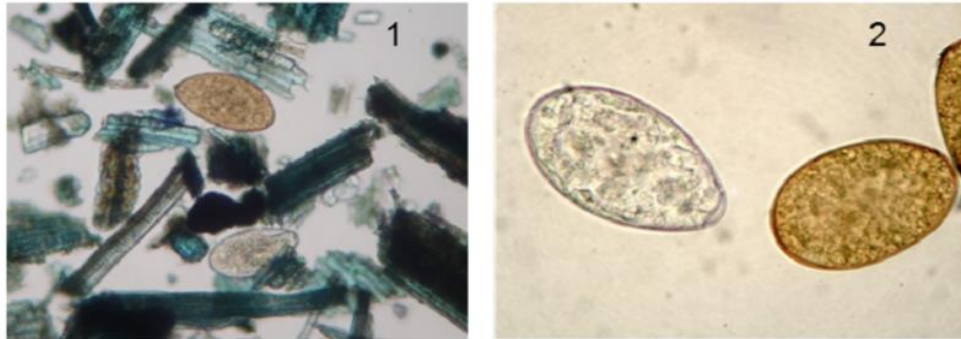


Figura 3.11. Huevos de helmintos obtenidos por la técnica de sedimentación. A) Huevo de *Fasciola hepatica* (amarillo) y paranfistomido (incoloro) observados con el lente de 4X, 2) Huevo de *Fasciola hepatica* (amarillo) y paranfistomido (incoloro) observados con el lente de 4X.

Material y equipo

- Bolsas de plástico.
- Caja de Petri.
- Coladera de malla fina.
- Cuchara.
- Marcador de tinta indeleble.
- Cinta adherible.
- Mortero.
- Piseta.
- Recipientes de boca ancha con volumen de 100 a 250 ml o vaso de precipitado de 250 ml.
- Varilla de vidrio o aplicador de madera.
- Agua de la llave.
- Balanza granataria.
- Microscopio compuesto.
- Refrigerador.

Procedimiento

- Homogeneizar 5 g de materia fecal. En el caso de ovinos, debe macerarse la muestra.
- Marcar el vaso de precipitado con la identificación de la muestra.
- Colocar en el frasco 5 g de heces, agregando agua suficiente para disolverla, mezclándola hasta lograr una muestra homogénea.
- Colar con una malla fina o un tamiz para colar la muestra, al pasarla a otro frasco o vaso de precipitado, para eliminar los fragmentos de forraje de gran tamaño.
- Agregar agua de la llave al contenido colado hasta el cuello del frasco o del vaso.
- Dejar reposar 5 minutos, decantar y volver a resuspender el sedimento con agua de la llave, este paso se repite las veces necesarias hasta que el sobrenadante este claro.
- Decantar y pasar el sedimento a una caja Petri.
- Colocar la caja Petri en un microscopio compuesto para observar su contenido con el objetivo de menor aumento 10X, revisar cuidadosamente en zigzag, analizando todo el sedimento, la diferenciación de los huevos se lleva a cabo en relación a sus características morfológicas.
- Para poder diferenciar los huevos de *Fasciola hepatica* o los de *Paramphistomum* spp. debe considerarse la morfología de los huevos de *Fasciola hepatica*, ya que estos son de un color amarillo dorado característico, diferente al de *Paramphistomum* spp., que son de color blanco plateado.

En la Figura 3.12 se muestra una descripción gráfica de la técnica de sedimentación.

Interpretación

El resultado positivo es cuando se detecta la presencia de huevos de trematodos en el sedimento de la muestra problema, reportándose en la columna correspondiente al parásito identificado como positivo.

El resultado negativo es cuando no hay presencia de huevos de trematodos en la muestra de sedimento.

Factores que pueden alterar los resultados

- Cuando el tiempo de reposo es menor, se corre el riesgo de desechar los huevos al momento de decantar, lo mismo ocurre si se agita mucho el sedimento al decantar.
- Demasiado detritus pueden ocultar los huevos.

Recomendaciones

- El agua tibia favorece la sedimentación de los huevos.
- Utilizar solución jabonosa al 1% en lugar de agua, favorece la eliminación de detritus.



Figura 3.12. Descripción gráfica de la técnica de sedimentación. 1) Homogeneizar la muestra en su misma bolsa, 2) Pesar 5 g de muestra, 3) Agregar agua para disolver la muestra en forma homogénea, 4) Pasar la muestra por un colador para eliminar el forraje grande y recibirlo en otro vaso de precipitado, 5) Dejar reposar la muestra por al menos 5 minutos, 6) Decantar la muestra y volver a llenarla con agua de la llave cuantas veces sea necesario, 7) Pasar el sedimento a una caja de Petri, 8) Revisar la muestra en el microscopio compuesto con el objetivo 10X.

El método de Ritchie o también llamado método de concentración en éter-formalina es una técnica de sedimentación que se basa en la concentración de huevos de helmintos, larvas y quistes de protozoarios mediante la centrifugación, con la ayuda de formol y éter para separar y visualizar los elementos parasitarios.

Entre las muchas ventajas que tiene este procedimiento están:

1. Reune y no deforma las posibles formas parasitarias
2. Permite que se pueda transportar y almacenar la materia fecal procesada antes de ser examinada, pues los agentes químicos conservan a los parásitos que existan en la muestra
3. Se usa cuando necesitan una técnica para evaluación de tratamiento y determinación de frecuencia.

MATERIAL:

- ❖ Tubos de ensaye cónicos de 15 ml
- ❖ Embudo de cristal
- ❖ Vaso de precipitados 50 ml
- ❖ Gasa cortada en cuadro
- ❖ Aplicadores de madera
- ❖ Abatelenguas
- ❖ Pipetas Pasteur con bulbo
- ❖ Portaobjetos
- ❖ Cubreobjetos
- ❖ Gradilla
- ❖ Centrifuga
- ❖ Microscopio

SUSTANCIAS:

- Solución salina isotónica
- Solución de formaldehído al 10%
- Éter etílico
- Solución de yodo-lugol
- **Muestra biológica: heces fecales frescas**

PROCEDIMIENTO

1. Tomar con el abatelenguas aproximadamente 1 gr de materia fecal y colocar en el vaso de precipitados, añadir 10 ml de solución salina y homogeneizar



2. Se filtra la suspensión a través de la gasa doblada en cuatro partes y colocada en el embudo, recogiendo el filtrado en el tubo cónico.



3. Centrifugar el filtrado a 2000 rpm por 2 minutos



4. Decantar el líquido sobrenadante y resuspender con el aplicador de madera el sedimento con solución salina. Centrifugar nuevamente, decantar y resuspender dos veces más.



5. Al último sedimento se agregan 5 ml de solución de formaldehído al 10%, se mezcla y se deja reposar durante 10 minutos en la gradilla

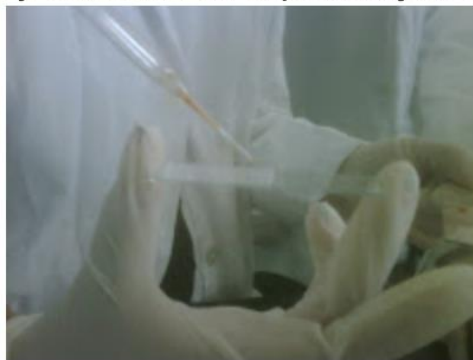


6. Se añaden 0.5 ml de éter, se tapan los tubos y se agitan enérgicamente durante 30 segundos.

7. Centrifugar durante 2 minutos a 2000 rpm



8. Después de centrifugar se observan cuatro capas (se hablara de ellas mas adelante)
9. Decantar el sobrenadante
10. Introducir la pipeta Pasteur hasta el sedimento, extraer con cuidado una gota del sedimento y colocarla en el portaobjetos



11. Añadir una gota de lugol y con uno de los ángulos del cubreobjetos homogeneizar, y cubrir con el mismo



12. Observar la preparación con al microscopio con objetivos 10x y 40x.



OBSERVACIONES



Frotis, 10x

Fuentes consultadas:

- *Manual de laboratorio de parasitología*, documento formato pdf, consultado el día 15 de septiembre en <http://es.scribd.com/doc/5275620/MANUAL-DE-LABORATORIO-DE-PARASITOLOGIA>
- Brown, H. W. *Parasitología Clínica* Edit. Interamericana. México, 1985. Pp. 337-338
- *Técnicas coproparasitológicas*, consultado el día 15 de septiembre 2011 en http://html.rincondelvago.com/parasitologia_5.html