



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE KATO KATZ Vs. LA TÉCNICA DEL MINI FLOTAC PARA IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS DENTRO DEL (PROPAD) PROGRAMA NACIONAL PARA EL ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO DE PARASITOSIS DESATENDIDAS EN EL ECUADOR”

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico

Autor: Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir

Tutor: Dr. Mg. Noriega Puga, Vicente Rubén

Ambato-Ecuador
Mayo 2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE KATO KATZ VS LA TÉCNICA DEL MINI FLOTAC PARA IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS DENTRO DEL (PROPAD) PROGRAMA NACIONAL PARA EL ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO DE PARASITOSIS DESATENDIDAS EN EL ECUADOR” de, Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo de 2016

EL TUTOR

.....
Dr. Mg. Noriega Puga, Vicente Rubén

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación **“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE KATO KATZ VS LA TÉCNICA DEL MINI FLOTAC PARA IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS DENTRO DEL (PROPAD) PROGRAMA NACIONAL PARA EL ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO DE PARASITOSIS DESATENDIDAS EN EL ECUADOR ”** como también los contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor del trabajo de grado.

Ambato, Marzo de 2016

EL AUTOR

.....
Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de las Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Marzo de 2016

EL AUTOR

.....

Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema **“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE KATO KATZ VS LA TÉCNICA DEL MINI FLOTAC PARA IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS DENTRO DEL (PROPAD) PROGRAMA NACIONAL PARA EL ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO DE PARASITOSIS DESATENDIDAS EN EL ECUADOR”**, de Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Mayo de 2016

Para constancia firman:

.....
PRESIDENTE/A

.....
1 er VOCAL

.....
2 do VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y la oportunidad de seguir cumpliendo metas. A mi hija tu sonrisa y cariño son la principal inspiración, me han permitido conocer la felicidad, tu eres las ganas, el esfuerzo, y la perseverancia para buscar lo mejor para ti. Aun a tu corta edad, conseguiste endurecer mi voluntad y me sigues enseñado a vivir correctamente.

Te agradezco por ayudarme a encontrar en lado honesto de la vida. Fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

A mi madre, abuela hermana y todos las personas cercanas a mi vida les dedico esta tesis mi esfuerzo y mi mas profundo respeto y agradecimiento.

Dedico este trabajo a toda la gente que no cree, porque que pensamos diferente.

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional en especial a mis mejores amigos de trabajo que no son solo mis compañeros son mi familia.

A Daniela y a Gabriel que fueron los que sacrificaron su tiempo y su paciencia para brindarme su ayuda de todo corazón les quedo eternamente agradecido .

También quiero agradecer de manera especial a mi tutores de Tesis Dra. Ana Lucía Ruano y el Dr. Vicente Noriega porque a pesar de las dificultades que se le presentaron supieron brindarme su apoyo y asesoría para la culminación de este trabajo.

Un agradecimiento especial a la Lic Erika Escobar por ser mi mano derecha y nunca negarme su ayuda cuando la necesite y a todos mis amigos y familiares los que con su granito de arena aportaron, quienes a pesar del poco tiempo de conocerme me ayudaron a la finalización de esta investigación.

A todas las personas que supieron ganarse mi cariño estando en los buenos y malos momentos de mi vida mis compañeros y amigos, les agradezco por regalarme sonrisas sinceras y buenos consejos.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xv
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN:.....	4
1.4. OBJETIVOS:.....	5
1.4.1. OBJETIVO GENERAL:.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ESTADO DEL ARTE:.....	6
2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO:.....	9
2.3. HIPÓTESIS O SUPUESTOS.....	38
CAPÍTULO III.....	39
3.1. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	39

Asociación de variables.....	39
Descriptiva	39
Explorativo.....	39
3.2. SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO:	39
3.3. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	40
3.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	40
3.6.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA	40
3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	42
Observación.....	42
- Protocolos establecidos.	43
- Observación.....	43
3.8. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	44
Revisión Bibliográfica.....	44
Entrevista con las autoridades	44
Observación.....	44
3.9. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:.....	44
RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA	44
ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE HECES	45
3.10. ASPÉCTOS ÉTICOS.....	50
1. Proceso del consentimiento informado:.....	50
2. Confidencialidad de la información obtenida	50
3. Informe de los resultados de las pruebas de los participantes:	50
CAPÍTULO IV	51
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:.....	51
4.1.1. CALCULO DE LA SENSIBILIDAD.....	63
4.1.2. CALCULO DE LA ESPECIFICIDAD	63
4.1.3. CALCULO DEL VALOR PREDICTIVO POSITIVO	64

4.1.4. CALCULO DEL VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	65
4.1.5. CALCULO DEL VALOR GLOBAL	65
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	67
CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA.....	70
ANEXOS.....	71
FOTOGRAFÍAS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variable independiente Identificación de helmintos.....	42
Tabla 2. Variable dependiente: Comparación de la técnica de Kato-Katz vs la técnica del Mini- FLOTAC®.....	43
Tabla 3. Resultados obtenidos de las muestras positivas para Kato-Katz y y Mini-FLOTAC® por provincias.....	51
Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de muestras analizadas.....	56
Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de muestras positivas analizadas con Kato-Katz y Mini-FLOTAC®.....	57
Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de muestras positivas para <i>Ascaris lumbricoides</i> y <i>Trichuris trichiura</i> analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC®.....	58
Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de muestras positivas para <i>Hymenolepis nana</i> y <i>Enterobius</i>	59
Tabla 8. Número de muestras reportadas en base al conteo de huevos obtenidos por Kato-Katz y Mini- FLOTAC®.....	62
Tabla 9. Resultados de sensibilidad obtenidos.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición de las heces	10
Figura 2. Clasificación General de los Parásitos.....	14
Figura 3. Quiste de <i>Entamoeba histolytica/ dispar</i>	16
Figura 4. Estructura de Cestodos	19
Figura 5. Huevo de <i>Taenia sp.</i> Con embrión hexacanto	20
Figura 6. Huevos de <i>Taenia solium</i>	21
Figura 7. Ciclo biológico de <i>Taenia saginata</i>	22
Figura 8. Ciclo biológico de <i>Fasciola hepática</i>	24
Figura 9. Estructuras de un trematodo <i>Paragonimus spp</i>	24
Figura 10. Esquema y fotografía de una pareja de <i>Schistosoma spp</i>	27
Figura 11. Estructura de <i>Paragonimus spp.</i>	28
Figura 12. Estructura de <i>Fasciola hepática.</i>	29
Figura 13. Virus causales de gastroenteritis viral.	33
Figura 14. Elementos o artefactos encontrados en coprología.....	36
Figura 15. Modelo del montaje del examen directo de heces	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frecuencia de muestras de heces analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC® ..	56
Gráfico 2. Frecuencia de Muestras de heces Positivas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC® ...	57
Gráfico 3. Frecuencia de Muestras de heces Positivas para <i>A. lumbricoides</i> y <i>T. trichiura</i> ...	58
Gráfico 4. Frecuencia de Muestras de heces Positivas para <i>H. nana</i> y <i>Enterobius vermicularis</i>	59
Gráfico 5. Frecuencia de Muestras de heces Positivas para <i>H. nana</i> y <i>Enterobius vermicularis</i> y porcentaje de muestras positivas para <i>Ascaris lumbricoides</i> y <i>Trichuris trichiura</i> analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC®	61
Gráfico 6. Número de muestras reportadas en base al conteo de huevos obtenidos por Kato- Katz y Mini- FLOTAC®	62
Gráfico 7. Sensibilidad determinada para las técnicas de Kato-Katz y Mini- FLOTAC®	64

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado.....	72
Anexo 2. Técnica del Mini- FLOTAC®	73
Anexo 3. Proforma de compra del Mini- FLOTAC®	75
Anexo 4. Autorizacion para realizar proyecto.	76
Anexo 5. Carta de no comercialización del Mini- FLOTAC®	77

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Materiales par realizar Kato-Katz	78
Fotografía 2. Materiales para realizar Mini- FLOTAC®	78
Fotografía 3. Frascos de Fill- FLOTAC® con muestra de heces y solución de flotación.....	79
Fotografía 4. Cámaras listas para ser cargadas con la solución	79
Fotografía 5. Cargado de cámaras de Mini- FLOTAC®	80
Fotografía 6. Cámaras cargadas en reposo para su posterior observación microscópica.	80

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

“COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE KATO KATZ Vs. LA TÉCNICA DEL MINI
FLOTAC PARA IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS DENTRO DEL PROGRAMA
NACIONAL PARA EL ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO DE PARASITOSIS
DESATENDIDAS EN EL ECUADOR (PROPAD)”

Autor: Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir

Tutor: Dr. Mg. Noriega Puga, Vicente Rubén

Fecha: Marzo del 2016

RESUMEN

Las parasitosis son un grave problema de salud pública, las helmintosis se consideran enfermedades desatendidas, sin embargo su alta prevalencia en países en vías de desarrollo hace necesario su estudio. La OPS considera al Ecuador, dentro del grupo de países con elevada prevalencia de estas parasitosis. La población más afectada son niños escolares, probablemente debido mala infraestructura sanitaria y normas de higiene deficientes. En nuestro medio el diagnóstico se lo realiza por medio del examen coproparasitario simple pese al alto índice de falsos negativos. El uso de nuevas herramientas para diagnóstico de Helmintos aseguran mayor sensibilidad y especificidad, como la técnica de Kato-Katz y el método de flotación como el Mini- FLOTAC[®]. La presente investigación de tipo descriptivo y de corte transversal denominada “Comparación de la técnica de Kato-Katz Vs. la técnica del Mini- FLOTAC[®] para identificación de helmintos dentro del Programa Nacional para el Abordaje Multidisciplinario de Parasitosis Desatendidas en el Ecuador (PROPAD). El análisis comparativo demuestra que una de las ventajas de la técnica de flotación por Mini- FLOTAC[®] es el tiempo de ejecución relativamente rápido en relación con la técnica de Kato-Katz. Además se determinó que la técnica del Mini- FLOTAC[®] tiene una sensibilidad del 100 % mientras que Kato-Katz tiene una sensibilidad del 88% en el grupo estudiado. Las dos técnicas son de bajo costo, así como los instrumentos, materiales y reactivos están a disposición sin dificultad.

PALABRAS CLAVES: PARASITOSIS, HELMINTOS,
KATO_KATZ, COPROPARASITARIO, MINI_FLOTAC[®]

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
CAREER OF CLINICAL LABORATORY

“COMPARISON OF KATO KATZ TECHNIQUE Vs. TECHNIQUE MINI FLOTAC
FOR IDENTIFICATION HELMINTHS WITHIN THE NATIONAL PROGRAM FOR
NEGLECTED PARASITOSIS MULTIDISCIPLINARY ADDRESSING IN
ECUADOR (PROPAD)”

Author: Villafuerte Ledesma, Kelvin Wladimir

Tutor: Dr. Mg. Noriega Puga, Vicente Rubén

Date: March 2016

SUMMARY

The parasitic infections are the major public health problem. The helminthosis are considered disregarded diseases, however in high prevalence developing countries the parasitosis studies are needed. PAHO considers Ecuador in the high parasitosis prevalence group. Children are the most affected population mainly due to the bad health infrastructure and poor hygiene standards. The diagnosis is given by the simple coproparasitology test despite its false negatives high index . The new tools and techniques for helminthic diagnosis guarantee higher sensitivity and specificity, like the Kato-Katz and the Mini- FLOTAC®, a flotation method. This research is a descriptive and cross-sectional type called, "Comparison of the Kato-Katz technique vs. Mini- FLOTAC® technique for helminths identification in the multidisciplinary national program for the neglected parasitosis in Ecuador (PROPAD)". The comparative analysis show that one advantage of the flotation Mini- FLOTAC® technique is the fast ejection time compared with Kato-Katz method. Also it was determined that the Mini- FLOTAC® technique has a sensitivity of 100% while the Kato-Katz 88% in the studied group. Both Kato-Katz and Mini- FLOTAC® are inexpensive, and their instruments, materials and reagents are available easily.

KEYWORDS: PARASITES, HELMINTHS, KATO-KATZ, STOOL MICROSCOPY AND MINI- FLOTAC®

INTRODUCCIÓN

En todo el mundo más de 3000 millones de personas padecen alguna patología asociada a parásitos convirtiéndose en un problema de salud pública principalmente en zonas tropicales y subtropicales (5).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las infecciones por helmintos causan una morbilidad de 720 millones de casos y una mortalidad de 135.000 defunciones anuales, producidas principalmente por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Ancylostomídeos*. Aunque la mortalidad es relativamente baja es una de las enfermedades de mayor influencia en la salud de la población, siendo los niños principalmente perjudicados debido a su inmadurez inmunológica y poco desarrollo de hábitos higiénicos (5).

Las técnicas el Kato-Katz y el Mini- FLOTAC[®] para detección helmintos están revolucionando el diagnóstico de parásitos los registros de estudios y comparaciones de diferentes técnicas entre sí muestran las mejoras en el diagnóstico de parasitosis por estos métodos alternativos (2, 43).

El presente trabajo tiene como objeto comparar dos métodos cuantitativos para el diagnóstico laboratorial de helmintos: Kato-Katz y Mini- FLOTAC[®] debido a que en Ecuador el método comunmente aplicado para detección de parásitos es el coproparasitario simple, pese a ser un método cualitativo y de baja sensibilidad. Este trabajo se realizó en estudiantes escolares de séptimo año de educación básica.

Los dos métodos analizados prestan las facilidades de manejo, no tienen mayor dificultad en sus técnicas de preparación y económicamente no representan mayor gasto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.TEMA DE INVESTIGACIÓN:

“Comparación de la técnica de Kato-Katz vs la técnica del Mini- FLOTAC® para identificación de helmintos dentro del (PROPAD) Programa Nacional para el Abordaje Multidisciplinario de Parasitosis Desatendidas en el Ecuador”.

1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

1.2.1. CONTEXTO:

A nivel mundial las helmintosis transmitidas por suelo son patologías que se diseminan por los huevos de los parásitos eliminados en las heces fecales de las personas infectadas, estos parásitos contaminan el suelo en zonas con saneamiento ambiental deficiente, y afectan a las comunidades más pobres y desfavorecidas. 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*). Según la OMS alrededor de 270 millones de niños en edad preescolar y más de 600 millones de niños en edad escolar viven en zonas con altas tasas de transmisión de este tipo de parásitos, por lo que se necesitan tomar medidas para su prevención y tratamiento. Las helmintiasis transmitidas por el suelo están ampliamente distribuidas por las zonas tropicales y subtropicales, especialmente en el África subsahariana, América, China y Asia oriental (1).

En cuanto al diagnóstico se han buscado métodos eficaces para una evaluación de las infecciones causadas por helmintos. En Tanzania se compararon la precisión del (PCR), con el Flotac y el Kato-Katz para lo que es anquilostomiasis, y el método de Baerman para la detección de *S. stercoraris*. Se estableció que el PCR y el Kato-Katz eran igual de sensibles pero en lo que respectaba a *S. stercoraris* el PCR poseía sensibilidad limitada, en cambio el Flotac tuvo una sensibilidad más alta que los métodos anteriores en cuanto a la anquilostomiasis y el recuento de larvas de *S. stercoraris*. Todos los métodos no detectaron

infecciones de muy baja intensidad. Se necesitan nuevos enfoques diagnósticos para la vigilancia de programas de control de helmintos, la confirmación de la erradicación de la enfermedad a nivel mundial (2).

En América, la técnica recomendada para el diagnóstico cualitativo de los parásitos intestinales (ambos helmintos y protozoos intestinales) es el método de formol-éter concentración (FECM). La OMS está actualmente evaluando métodos estándar para la cartografía y la monitorización de la efectividad de los fármacos antihelmínticos y su influencia en los programas de prevención y control de STH (helmintos transmitidos por suelo).

Según la Organización Panamericana de la Salud en América Latina la prevalencia de infecciones por helmintos transmitidos por el suelo (STH), carece de datos epidemiológicos, tras varias encuestas realizadas en los últimos 20 años, la prevalencia en Centro y Sur América era bastante alto, en Argentina se detectaron en las regiones de Salta y Córdoba, con una prevalencia del 20-67% en los niños de edad preescolar y de 6 a 71 % en los niños en edad escolar. Ha habido dificultad en la detección de helmintos en la región por falta de una técnica que sea sensible y de bajo costo, por lo que se están implementando diversas técnicas entre ellas el Kato-Katz , que es una técnica cuantitativa para el diagnóstico de helmintos transmitidos por el suelo a excepción de *S. stercoraris* que requiere la de Bearman, la placa de agar Koga o el método de Harada Mori que son técnicas de diagnóstico directo sugeridas para este parásito. También el Mc Master y Flotac utilizadas tanto en parasitología humana como veterinaria para el conteo fecal de huevos de helmintos. En lo que respecta al método de Mini- FLOTAC[®] posee una alta sensibilidad y bajo costo, que se podría implementar en los laboratorios con recursos económicos escasos para fines diagnósticos y epidemiológicos. En Argentina el Mini- FLOTAC[®] fue comparado con el Kato-Katz aunque solo fue posible para *A. lumbricoides*, *T. trichiura* y los anquilostomas, el Mini- FLOTAC[®] demostró ser más sensible para la detección de este tipo de STH (3).

En Colombia el método de Kato-Katz en un estudio realizado demostró una alta sensibilidad y especificidad en lo que respecta a *T. trichiura* y *Uncinaria* sp. y alta especificidad para *A. lumbricoides* y un desempeño entre moderado a bajo para la prueba de Ritchie- Frick y el examen directo. Hubieron grandes diferencias para *Uncinaria* sp. y *T. trichiura*, que para *A.*

lumbricoide, por lo que la prueba de Kato-Katz podría ser implementada pero se necesitan más estudios que determinen su factibilidad, disponibilidad y costo en América Latina (4).

En el Ecuador, no existen datos que describan el uso de la técnica del Mini- FLOTAC[®], ni estudios que demuestren la comparación entre este método con el Kato Katz.

1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Los valores del conteo de huevos de helmintos mediante la técnica de Kato-Katz difieren de los valores obtenidos en el Mini- FLOTAC[®] en las muestras analizadas en el PROPAD?

1.3. JUSTIFICACIÓN:

La investigación es novedosa porque se enfoca en el estudio y aplicación de una técnica actual muy común en Europa para el diagnóstico de helmintos humanos como es el Mini – FLOTAC[®], que podría utilizarse en laboratorios con recursos económicos limitados, debido a su alta sensibilidad y bajo costo. Además la parasitosis está prescrita como desatendida en nuestro país en especial lo que respecta a la infección por helmintos, afectando principalmente a los niños en edad escolar, preescolar, familiares y en grupos poblacionales de riesgo, por lo cual se busca analizar un método confiable de diagnóstico que permita evaluar de manera adecuada la condición de la población afectada por este tipo de parásitos para de una manera oportuna monitorizar su evolución, pronóstico y tratamiento.

La presente investigación es original puesto que no ha sido realizada en nuestro medio, es importante que se establezca un método de referencia, confiable, sensible y de bajo costo para la detección de STH (helmintos transmitidos por suelo), por lo cual se pretende establecer cual método de cuantificación de huevos de parásitos sea el Kato-Katz o el Mini-FLOTAC[®] cumple con esas características las que permitirán garantizar la veracidad de los resultados obtenidos.

El estudio es factible realizarlo ya que se dispone de los materiales tanto para la técnica del Kato-Katz como para el Mini- FLOTAC[®], además de las muestras de heces obtenidas en

el PROPAD (Programa Nacional para el Abordaje Multidisciplinario de las Parasitosis Desatendidas en el Ecuador) de zonas endémicas reconocidas en cuanto a ese tipo de parásitos, así como el consentimiento de los involucrados en la investigación.

El presente tema de estudio tiene continuidad puesto que podrá ser utilizado en futuros ensayos tanto para investigación como para diagnóstico de helmintos aportando con resultados más confiables, a la investigación médica en nuestro país.

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. OBJETIVO GENERAL:

- Comparar los métodos Kato-Katz y Mini- FLOTAC® para la identificación de helmintos dentro del (PROPAD) programa nacional para el abordaje multidisciplinario de parasitosis desatendidas en el Ecuador

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estandarizar el método Mini- FLOTAC® dentro del programa PROPAD.
- Realizar el conteo de huevos de helmintos por los métodos Kato-Katz y Mini- FLOTAC® dentro del programa PROPAD.
- Determinar la sensibilidad entre el método Kato-Katz y Mini- FLOTAC® dentro del PROPAD.
- Validar el método Mini- FLOTAC® en muestras receptadas dentro del programa PROPAD

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ESTADO DEL ARTE:

Las helmintiasis constituyen en países en vía de desarrollo un problema de salud pública afectando principalmente a la población infantil, alrededor de 2.000 millones de individuos están infestados por geohelminetos y de ellos 300 millones sufren morbilidad grave asociada como desnutrición, anemia, déficit cognitivo, bajo peso, retraso en el crecimiento y desarrollo (4, 5).

Se han realizado varios estudios sobre los métodos de diagnóstico de helmintos entre ellos:

En la investigación realizada por Stefanie Knoop et al, con el tema: “Diagnostic Accuracy of Kato–Katz, FLOTAC, Baermann, and PCR Methods for the Detection of Light-Intensity Hookworm and *Strongyloides stercoralis* Infections in Tanzania, realizada en Julio del 2011 a noviembre del 2012, con una muestra de 1,460 individuos que viven en el distrito de Bagamoyo en la región costera de la República Unida de Tanzania, de los cuales el 50,3% eran de sexo masculino y el 49,7% de sexo femenino. Los siguientes valores globales de prevalencia se detectaron mediante la combinación de los resultados de Kato-Katz y Flotac ensayos (N = 1179): anquilostomiasis, 10,0%; *T. trichiura*, 1,9%; *A. lumbricoides*, 0,2%; *S. mansoni*, 0,2%. La aplicación del método de Baermann (N = 1128), no se detectaron infecciones por *S. stercoralis* en 7,4% de los participantes. En cuanto al Kato-Katz las infecciones por anquilostoma eran del 84 % de las cuales el 7 % era consideradas moderadas, y el 9 % era consideradas severas. Se detectaron también infecciones por *T. trichiura* ligeras y moderadas en el 86,4 % y el 13,6 % de los participantes infectados respectivamente con *A. lumbricoides*. Debido al bajo número de personas infectadas, las comparaciones de método entre Kato-Katz y Flotac (N = 1.179), Kato-Katz y PCR (N = 215), Flotac y PCR (N = 213), y Baermann y PCR (N = 193), sólo se llevaron a cabo para la anquilostomiasis y las infecciones de *S. stercoralis*. En la investigación se obtuvo las siguientes conclusiones:

- El Mini- FLOTAC[®] tuvo una sensibilidad más alta que el método de Kato-Katz para la detección de infecciones por anquilostomas (93,8% frente a 81,3%; P = 0,006) y la especificidad de los dos métodos fue de casi el 100%.
- La sensibilidad de la PCR para la anquilostomiasis era igual a la sensibilidad de duplicados gotas gruesas Kato-Katz e inferior a la sensibilidad de Flotac.
- La especificidad de la PCR fue 93,5% en comparación con el Flotac como prueba de referencia y 90,6% en comparación con duplicados gotas gruesas en Kato-Katz.
- La sensibilidad del método de Baermann para la detección de *S. stercoralis* fue significativamente más alta que la sensibilidad de la PCR (47,1% frente a 17,4%; P <0.001). La especificidad del método de Baermann fue 78,4%, y la especificidad de la PCR fue 93,9% (2).

En la investigación realizada por Beatrice Barda et al, con el tema: “Mini- FLOTAC[®], Kato-Katz and McMaster: three methods, one goal; highlights from north Argentina se comparó el rendimiento entre las tres técnicas cuantitativas, se realizó con una muestra de 200 niños, de los cuales 193 escolares el 40 % fueron positivos para helmintos siendo el más prevalente *Hymenolepis nana* con un 23 %, seguido de *Ascaris lumbricoides* con un 17 %, y un tercer grupo de menor prevalencia de *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura* y anquilostomas (11% en conjunto). El Mini- FLOTAC[®] FS2 (solución salina) era más sensible que FS7 (sulfato de zinc) con un 93 % frente a un 78 % para *H. nana* y para otros helmintos un 85% frente a un 80%, mientras que para FS7 era más sensible para *A. lumbricoides* con un 87 % frente a un 61 %, en cambio el Método de Kato-Katz fue más sensible que el método de McMaster para *A. lumbricoides* con un 84 % frente a un 48 % y para helmintos con un 48 % frente a un 43 % excepto para *H. nana* con un 49 % frente a un 61 %. Para el recuento de huevos Mini- FLOTAC[®] FS2 se reportaron 904 huevos por gramo de heces para *H. nana* frente a 457 con Mc Master y 111 con Kato –Katz y EPG 1177 para *A. lumbricoides*. vs 1315 con Kato-Katz y 995 con Mc Master; FS2 detecta el más alto EPG (huevo por gramo de heces) para ambos *H. nana* y *A. lumbricoides* 904 frente a 568 y 1177 frente a 643 respectivamente, las diferencias eran no estadísticamente significativa. Se calculo la viabilidad técnica para Kato-Katz con un tiempo medio de 48 minutos, Mini- FLOTAC[®] de 13 minutos y Mc Master de 7 minutos. Obtuvieron las siguientes conclusiones: Mini-

FLOTAC® es una técnica válida para el análisis de helmintos, siendo más sensible que Kato-Katz y Mc Master para *H. nana* y tan sensible como Kato-Katz y más sensible que Mc Master para *A. lumbricoides* (3).

En la investigación realizada Ligia Moncada *et al*, por con el tema: “Evaluación de tres pruebas para el diagnóstico de geohelminthos en Colombia”, realizada en el año 2012. Con el objetivo de establecer la confiabilidad de pruebas de diagnóstico entre ellas: examen directo, la modificada de Ritchie – Frick, Kato-Katz (Brasil) y Kato-Katz recomendada por la OMS, con una muestra de 204 participantes, de las cuales 194 cumplían con los requisitos de inclusión para la investigación. Para lo que respecta al Kato-Katz brasilero se comprobó que tiene una alta sensibilidad con 0,97 para *T. trichiura* y con especificidad de 0,96 para *Uncinaria sp*, además con una alta especificidad de 0,95 para *A. lumbricoides* y moderada con 0,79, con un desempeño entre moderado y bajo para la prueba de Ritchie – Frick y el examen directo. Hubieron mayores diferencias para *Uncinaria sp*. y *T. trichiura* que para *A. lumbricoides*. Se obtuvo como conclusión que la prueba brasilera Kato-Katz puede ser implementada para el diagnóstico de helmintos por su factibilidad, disponibilidad y costo (4).

En la investigación realizada por Henry Zepherine *et al*, con el tema: “Mini- FLOTAC® and Kato-Katz: helminth eggs watching on the shore of lake Victoria”, se realizó en la zona rural de Tanzania con una muestra de 201 niños de los cuales el 91 % fueron positivos con los siguientes porcentajes: 150 niños (75%) se encontraron positivas para anquilostomiasis, 106 (53%) fueron positivos para *S. mansoni* y (7%) fueron positivas para otras infecciones parasitarias, tales como *Strongyloides stercoralis*, *Enterobius vermicularis* y *T. trichiura* usando cualquiera de las tres técnicas. Se calculó con el coeficiente k Cohen que había mucha concordancia entre ellas con (k=0,4), y para el Mini- FLOTAC® era más sensibles para la anquilostomiasis (98 %) con FS2 y por *S. mansoni* (90%) y por *S. mansoni* (90%) con FS7 seguido por Kato-Katz (91% y 60% respectivamente) y frotis directo (30% y 10% respectivamente). Obtuvieron como conclusión que el Mini- FLOTAC® en comparación con el Kato-Katz es igualmente sensible y confiable por lo que podría recomendarse para diagnóstico de helmintos dentro de los programas de vigilancia de estos

parásitos, sin embargo se necesitan más estudios para validar esta técnica con otras técnicas cuantitativas como Mc Master en diferentes zonas endémicas (6).

2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO:

2.2.1. COPROLOGÍA:

Proviene del griego *kopros* (excremento). Se refiere al estudio físico, químico, bacteriológico y parasitológico de las materias fecales. El estudio de las heces comprende la observación directa, macroscópica, cuyo objetivo es el hallazgo de quistes, ooquistes y trofozoitos de protozoarios, huevos, larvas de helmintos (7).

HECES NORMALES

Las heces normales están formadas por 75 % de agua aproximadamente, además de bacterias vivas y muertas, diversas células, moco, y una combinación fétida de fibra, estas características pueden relacionarse con el estado de salud del tracto intestinal, así también como la forma, consistencia, tamaño o los sonidos cuando tocan el inodoro (8).

CARACTERES GENERALES DE LAS HECES FECALES

Las secreciones del tubo digestivo van a formar las heces fecales conformadas por restos de alimentos no digeridos, detritos celulares y bacterias en un número considerable (9).

COMPOSICIÓN DE LAS HECES

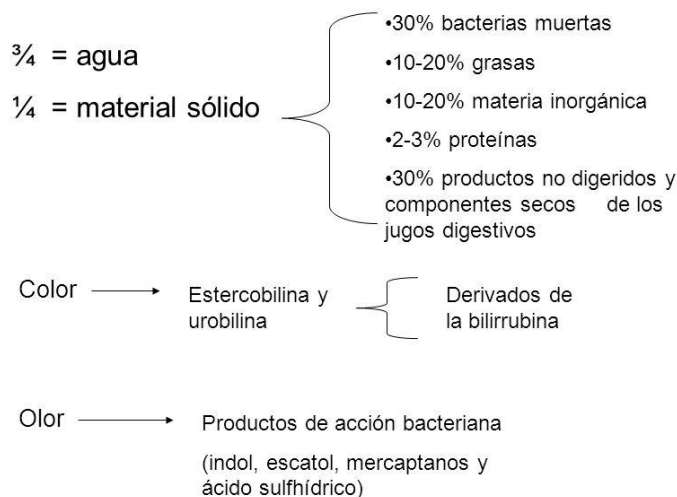


Figura 1. Composición de las heces

Fuente: Martínez, B. (2014). Digestión y absorción en el tubo digestivo. Recuperado: <http://slideplayer.es/slide/149572/>. (10).

COMPOSICIÓN

Esta característica es muy importante pues se relaciona directamente con la observación de trofozoitos o quistes de protozoarios, en las heces formadas hay más quistes que trofozoitos, y en las heces líquidas lo contrario más trofozoitos que quistes y se observa en menor cantidad lo que respecta larvas y huevos de helmintos, que los otros tipos de heces. Esta característica también se relaciona con la cantidad de agua, siendo así las que tienen el 90% de ella son heces líquidas, con el 85 % de agua las heces son pastosas (9).

OLOR

El olor de las heces depende del consumo de alimentos y bebidas, que será más intenso si en la dieta se consumen químicos o saborizantes artificiales. Este es producido por las bacterias de la flora que van a generar gases y el olor característico de las mismas. Heces con un olor muy putrefacto puede relacionarse con enfermedades, problemas de salud o trastornos de mala absorción como fibrosis quística, enfermedad de Crohn o celíaca, entre otras (11).

VISCOSIDAD

La putrefacción incrementa la viscosidad, y también se ve influenciada por la consistencia, el moco es una característica observable semejante a jalea que puede ser de color blanco, transparente, amarillo o verde, normalmente puede cubrir las heces en casos patológicos aparece como en rayas o con pintas de sangre. La presencia de mucus puede ser causada por infección intestinal (diarrea), como colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn incluso cáncer (9).

COLOR

El color pardo característico de las heces es debido al pigmento estercobilina. Las heces acólicas o de color arcilloso se originan por ausencia de bilis, falta de secreción u obstrucción de los conductos biliares. Alteraciones en el aparato digestivo de porciones altas como úlcera gastro duodenal originan las heces de color negro llamadas melenas, pero cuando en las heces la sangre aparece como estrías sanguíneas es procedente de una lesión mucosa rectal. Y el color verde es causado por la biliverdina y es frecuente en diarreas infantiles (12).

CONSISTENCIA

Las heces pueden presentar distinta consistencia como:

- **Heces flotantes:** Cuando las heces flotan es debido a la presencia de grasa sin digerir o exceso de gas por fermentación. Las heces que se hunden completamente puede deberse al exceso de retención de agua, falta de humedad, o que poseen minerales sin digerir. En heces normales la mitad flota y la otra se hunde.
- **Heces con mucosidad:** Se considera normal una pequeña cantidad de mucosidad, cuando esta se encuentra en exceso o conjuntamente se presenta con sangrado o cambios en los hábitos de la defecación, requiere una revisión médica.

- **Heces con restos de alimentos:** Cuando el organismo no absorbe los alimentos, es porque no los ha digerido y por ello aparecen trozos de los mismos en las heces. Además algunos alimentos tienen fibras vegetales que no se absorben lo que puede considerarse normal. Cuando estos restos se acompañan con diarrea, adelgazamiento espontáneo o cambios en los hábitos de defecación es una señal de alarma (11).

PH

La reacción de las heces es neutra o ligeramente alcalina con un pH alrededor de 6,9 y 7,2, esta reacción depende de la dieta en especial ya que un exceso del mismo es llamado alcalinidad; los carbohidratos producen acidez, también puede darse cuando existen problemas digestivos con predominio de procesos fermentativos en tanto que en los de putrefacción favorece su alcalinidad.

RESTOS ALIMENTICIOS

Constan de estructuras de origen animal, vegetal entre otros.

Animal: Se pueden observar fibras musculares, dependiendo del grado de digestión. Se suelen observar fimbrias bien digeridas de forma rectangular, de color amarillento con bordes redondeados, en cambio las no digeridas tienen la misma forma, con estriación transversal y longitudinal, de una color caoba, este aspecto se debe a una deficiencia pancreática y por una dieta excesiva en carne.

Grasas: Pueden haber diversas formas como:

- **Neutras:** Pueden visualizarse como gotas refringentes de coloración amarillenta, no se encuentran presentes en heces producto de diarrea.
- **Jabones:** Se representan como agujas gruesas y cortas con mayor frecuencia en forma de irregulares masas de color amarillo.

- **Ácidos grasos:** Se representan en formas de agujas cristalinas o masas amorfas de color amarillo, teñidas con Sudán 3 estas formaciones se observan de color anaranjado sin alterar los cristales.

Los jabones y ácidos grasos se observan con normalidad en la heces, un incremento de estas formaciones en presencia de grasa neutras indican un estado anormal junto con insuficiencia pancreática o anomalía en el flujo de bilis al intestino.

Residuos de alimentos vegetales: Pueden presentarse en forma espiral, como células de almidones de gran tamaño con una forma de esponja y toman una coloración azul con el lugol. Además se visualizan células vegetales de doble contorno, pelos vegetales en forma de hoja de sable con cavidad central. La presencia de estas estructuras carece de significado patológico (9).

2.2.2. PARÁSITOS:

Son organismos patógenos que viven en simbiosis con el huésped, son generalmente protozoos como *Giardia* o gusanos, como *Oxiuros* o *Taenias* que ingresan al organismo y usan al intestino como refugio, donde se reproducen pudiendo causar síntomas o infección. Cada uno cumple un ciclo de vida diferente afectando a varios órganos (13).

CLASIFICACIÓN DE LOS PARÁSITOS

Los parásitos son protozoarios, helmintos y artrópodos. El primer grupo se ubican en el reino Protistas, en tanto que helmintos y artrópodos se ubican en el reino Animalia, esto se detalla en el gráfico a continuación (8).

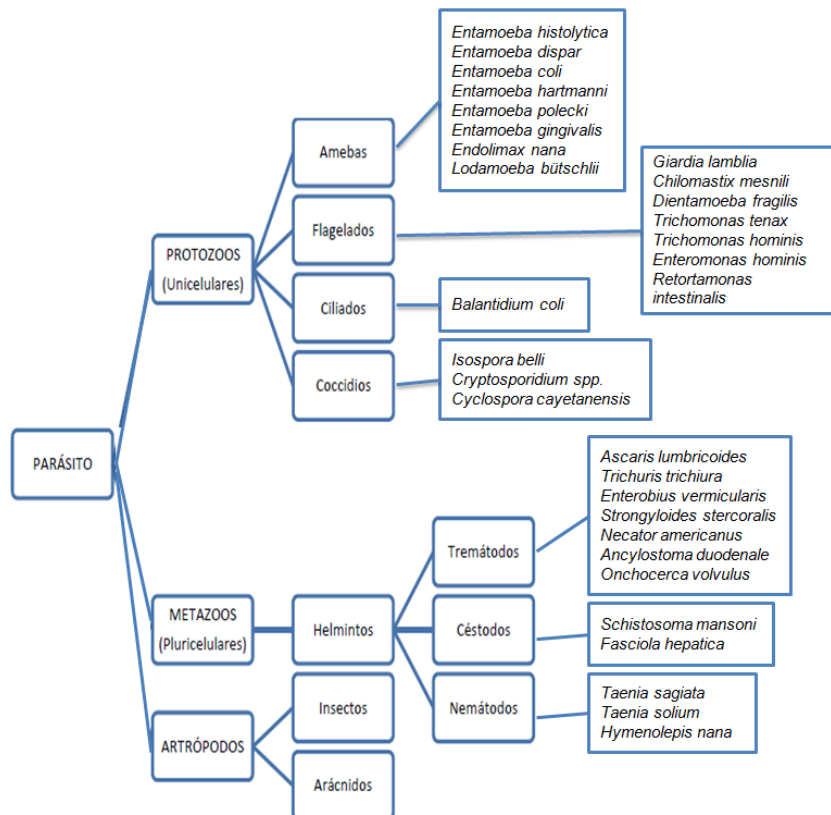


Figura 2. Clasificación General de los Parásitos

Fuente: Castro, AG. (2006). Técnicas de diagnóstico parasitológico. Recuperado: <https://books.google.com.ec/books?id=kHQYg3RcgWcC&pg=PP1&dq=Castro,+Alfredo;+Guerrero,+Olga+T%C3%A9cnicas+de+Diagn%C3%B3stico+Parasitol%C3%B3gico&hl>. (9)

- **Protozoarios:** Pertenecen al phylum Protozoa, son organismos unicelulares, eucariotas que miden entre 3 – 100 µm. Se subdivide a su vez en cuatro grupos más: *Sarcomastigophora*, *Sporozoa*, *Cnidosporea* y *Ciliophora*, los protozoos son clasificados de acuerdo a su locomoción, morfología y ciclo biológico, su reproducción puede ser asexual como sexual (14).

PRINCIPALES PARÁSITOS INTESTINALES

PROTOZOOS

AMEBAS

Algunos parásitos infestan a los niños con mayor frecuencia y tienen una repercusión directa en el aparato digestivo.

- ***Entamoeba dispar***: Pertenece al reino Protista, constituye un parásito unicelular considerado filogenéticamente más antiguo. Existen tres especies entre ellas:
 - *E. dispar*
 - *E. histolytica*
 - *E. moshkovskii*

Estas especies son morfológicamente indistinguibles y de las cuales solo la *E. histolytica* es considerada patógena causando infecciones intestinales y entre ellas la llamada amebiasis intestinal.

La diferencia entre *E. dispar* y *E. histolytica* son genes por lo menos 7 que codifican para diferentes cisteína proteasas o cisteína endopeptidasas que son clave para la virulencia de enfermedad ya que tienen la capacidad invasora de los tejidos humanos degradan la matriz extracelular y ciertas inmunoglobulinas (IgG e IgA), del sistema inmunitario (15).

- ***Entamoeba histolytica***: También llamada ameba, causan la patología llamada amebiasis o disentería. Se desarrollan en lugares como charcos, lagunas, pozos de agua o debajo de hojas en descomposición.

La principal forma de transmisión es cuando las personas sin acceso a alcantarillado contaminan el agua con las heces, por ende las frutas y verduras. Además al consumir agua sin hervir, o alimentos sin lavar o por no lavarse las manos (16).

Entre las características morfológicas posee un endoplasma granuloso, ectoplasma transparente, un núcleo esférico con un endosoma (cariosoma) central, fibrillas y cromatina periferal, vacuolas con eritrocitos, gránulos de glucógeno, no posee mitocondrias y el complejo de golgi está poco desarrollado. En el citoplasma se encuentran gránulos de glucógeno. El tamaño del trofozoito varía entre 20 y 60 um,

el prequiste es de menor tamaño con la diferencia que posee una membrana citoplasmática más gruesa (17).

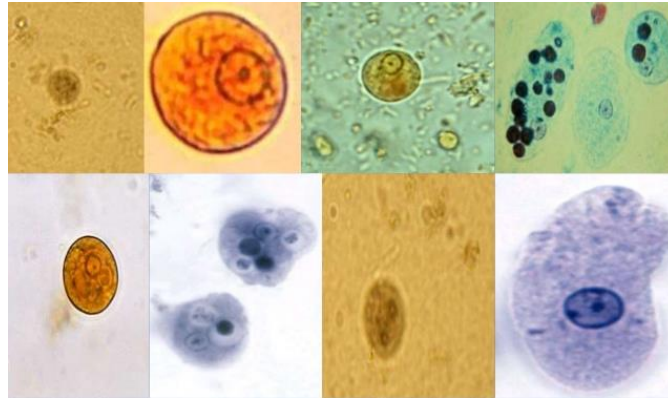


Figura 3. Quiste de *Entamoeba histolytica/ dispar*

Fuente: Coronel, O. (2015). Amebas in Slide Share: Salud y Medicina. Recuperado: <http://es.slideshare.net/orielcoronel/entamoebas>. (18).

- ***Entamoeba coli*:** Los trofozoitos son muy similares a los de la *E. histolytica*, excepto que como inclusiones citoplasmáticas, tiene bacterias. La disposición de la cromatina nuclear es más irregular en la periferia, en su tamaño como en su distribución. Tiene de 1 a 8 núcleos, los quisten miden entre 15-30 μm .
Este parásito tiene una alta prevalencia en el mundo alcanzando un porcentaje de 25-40% según las regiones (15).
- ***Endolimax nana*:** Parásito ovoide de coloración caoba intensa, con un tamaño entre 5 – 7 μm , generalmente posee 4 núcleos, sin cuerpos cromatoideos y glucógeno. Causa generalmente infecciones asintomáticas, entre los síntomas que pueden causar se encuentran diarrea, estreñimiento, flatulencia y dolor abdominal. Es un parásito comensal exclusivo del intestino humano. Mide entre 5 – 7 μm a lo largo de su eje mayor (17).
- ***Iodamoeba butschili*:** Llamada así porque posee una masa de glucógeno presente en su forma quística. El trofozoito puede medir entre 8 a 20 μm , con un promedio de 12 -15 μm . La membrana nuclear es muy fina ya que carece de cromatina periférica,

dándole una apariencia que se encuentra contenido en una vacuola. El quiste tiene un diámetro de 5 – 20 μm , con un rango de 10 – 12 μm . Con tinciones permanentes en el núcleo se visualiza un cariosoma grande, pueden ser visibles o ni gránulos acromáticos alrededor del cariosoma a un lado formando una agregado semilunar (19).

- ***Cryptosporidium***: Pueden producir infección en animales y humanos. Se produce por la ingesta de oocitos provenientes de agua y alimentos contaminados o por vía fecal oral. Luego se convierten en esporozoítos con capacidad de unirse a los bordes en cepillo de las células epiteliales intestinales, en donde pueden reproducirse sexual o asexualmente para posteriormente ser eliminados con las heces. Entre los síntomas deposiciones diarreicas acompañadas de dolor abdominal, náusea, vómito, este cuadro puede ser prolongado en pacientes con inmunodepresión (13) .

FLAGELADOS

- ***Giardia lamblia***: A nivel mundial es una de las parasitosis más común, la contaminación se da por la ingesta de quistes, los que forman los trofozoitos en el intestino delgado fijados a la mucosa hasta que se reproducen por bipartición, en la que se forman los quistes que llegan a la luz intestinal y son eliminados en las heces. En cuanto a los síntomas puede ser asintomático, cuando se da una giardiasis aguda se acompaña de diarrea pudiendo darse como esteatorrea con pérdida de peso y dolor abdominal (13).
- ***Chilomastix mesnili***: Es un protozoo común en el hombre a nivel mundial, aunque con una frecuencia menor que *Entamoeba* y *Giardia*. El mecanismo de transmisión es similar al de otros protozoos intestinales patógenos como *Giardia*. Se han involucrado vectores coprófagos en su transmisión, como cucarachas y moscas, que transmiten los quistes a través de sus heces, lo que se ha comprobado en trabajos experimentales. La transmisión persona a persona es uno de los mecanismos principales para este protozoos, que se difunde por la vía fecal-oral. Se ha planteado que los monos pueden infectarse por una especie de *Chilomastix* que resulta morfológicamente indistinguible de *Chilomastix mesnili*, pero no parecen ser una

fuerza importante de infección para el hombre. Su frecuencia puede variar entre 1 y 10 % en dependencia de las poblaciones estudiadas y aunque no son patógenos, hablan a favor de transmisión local y de índices de contaminación fecal-oral (20).

- ***Trichomonas hominis***: Se conoce también como Pentatrichomonas Hominis, debido a que la mayoría de los trofozoitos presentan cinco flagelos anteriores. Es un comensal del tracto intestinal del hombre, de algunos primates y de varios animales domésticos. Su tamaño es de 8 a 20 μm de largo por 3 a 4 μm de ancho, presenta cinco flagelos libres en su parte anterior y un sexto, localizado a lo largo de la membrana ondulante. Se halla exclusivamente en el lumen del intestino grueso y en la región cecal, y sobrevive a las condiciones ácidas del estómago. La transmisión del trofozoito ocurre a través del consumo de alimentos o agua contaminados con deposiciones, o a través de vectores mecánicos. Su prevalencia está relacionada con deficientes condiciones sanitarias del medio, las cifras oscilan entre 1 y 14 %. La infección es más frecuente en zonas de climas cálidos y en niños menores de 10 años. El diagnóstico se realiza mediante la identificación del parásito en muestras frescas de heces diarreicas. La prevención depende del saneamiento de la comunidad y de la higiene personal (20).

2.2.3. HELMINTOS

Tienen una forma de gusanos, son más complejos que los protozoarios, multicelulares de reproducción sexual, algunos son ovíparos.

- A. **Cestodos**: Poseen un cuerpo largo y segmentado del phylum *Platyhelminthes*, se ubican en el intestino delgado del humano cuando lo parasitan en estado adulto, son hermafroditas (14). Los cestodos de mayor importancia médica y económica se encuentran en la familia *Taenidae*. Las especies de interés médico se agrupan en dos órdenes: *Pseudophyllidea* y *Cyclophyllidea*. La cisticercosis causada por la *Taenia solium* es mundialmente una enfermedad zoonótica menospreciada.

Morfología General de los Cestodos

Poseen tres regiones identificables:

- **Escólex:** Es un órgano de fijación que además de su función característica puede tener otras como nutrición y sensoriales. Hay tres tipos:
 - a) **Ventosas:** *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Taenia asiatica*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus granulosus*
 - b) **Botrios:** Presente en los pseudofilídeos: *Diphyllobothrium latum*, *Spirometra* spp.
 - c) **Botridios:** Presente en los tetrafilídeos.
- **Cuello:** Da origen a la cadena proglótides, es un tejido indiferenciado.
- **Estróbilo:** Llamado al conjunto de proglótides, cada uno posee uno o más juegos de reproducción, los que se encuentran más cerca del cuello son los denominados proglótides inmaduros seguidos por los maduros llenos de huevos en el segmento posterior.

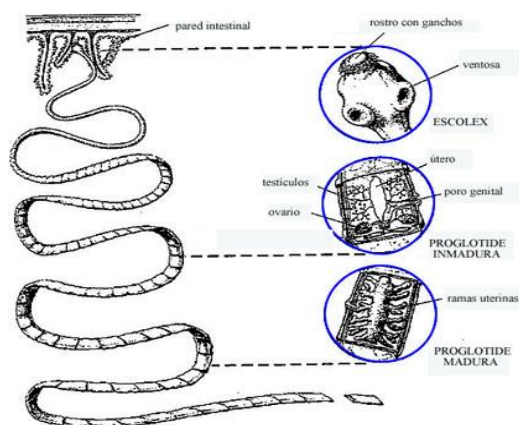


Figura 4. Estructura de Cestodos

Fuente: Ciencia, Sd. (2015). Helmintos: Características, Clasificación Saber de Ciencia. Recuperado: <http://www.saberdeciencias.com/index.php/apuntes-de-parasitologia/154-helmintos-caracteristicas-clasificacion->. (21)

- **Huevos:** De tamaño microscópico constituido por un embrión hexacanto muy resistente a las condiciones del medio ambiente (6 ganchos), rodeado por la membrana oncosferal.



Figura 5. Huevo de *Taenia sp.* Con embrión hexacanto

Fuente: Uribarren, T. (2015). Generalidades de los Céstodos Universidad Autónoma de México. Recuperado: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/cestodos.html>. (22).

- El metacestodo (o forma larvaria) se desarrolla a partir del huevo. Presenta 3 pares de ganchos. Las formas larvarias se consideran de importancia médica debido a que pueden alojarse en tejidos de diferentes sistemas corporales y causar enfermedades graves.
- El tegumento funciona como sistema digestivo ya que carecen de uno, formado por extensiones citoplasmáticas de diverso tamaño y número, llamadas microticas, está formado por enzimas, sistema específico para el transporte de moléculas e iones, este órgano también ayuda en la locomoción y trasmisión metabólica. Posee una capa de músculos longitudinales y circulares, no estriados debajo del tegumento. Los órganos reproductivos femeninos y masculinos están presentes en cada segmento (22).

Los cestodos son las denominadas *Taenias* entre ellas:

- ***Taenia solium*:** Llamada solitaria, es la tenia del cerdo, caracterizada por ser un gusano plano y alargado que alcanza una longitud de 2 a 4 metros de largo, de color blanquecino. En su cuerpo se distinguen tres zonas: escólex o cabeza, cuello y estróbilo (conjunto de proglótides). Su ciclo comienza cuando el hospedador en este caso el cerdo, jabalí y ocasionalmente el hombre ingiere los huevos embrionarios con

la vegetación. Una vez en el intestino la larva atraviesa la mucosa intestinal, y por la circulación sanguínea migra a los diferentes tejidos y órganos donde se enquistada. Cuando el hospedador definitivo ingiere la carne con la larva enquistada, esta se libera donde madura alcanzando la forma adulta, tras la cópula se libera con las heces del hospedador las proglótides grávidas o huevos en la vegetación o el agua, cerrándose el ciclo (23).

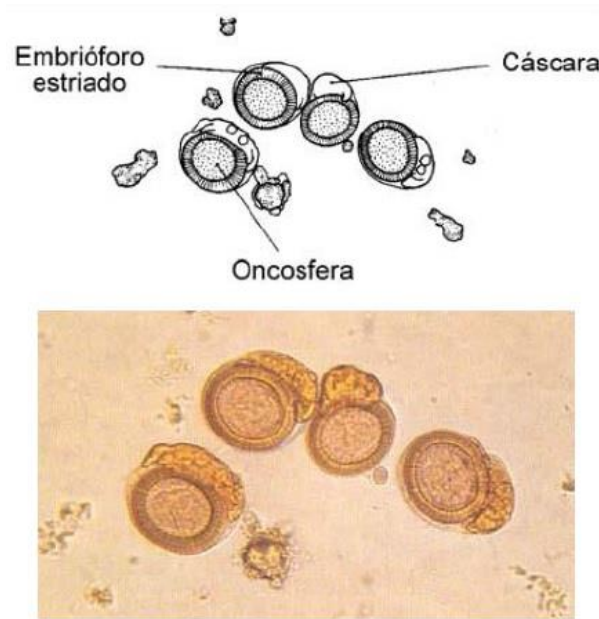


Figura 6. Huevos de *Taenia solium*

Fuente: Fundación, I. (2014). *Taenia solium*. Recuperado: <http://fundacionio.org/viajar/enfermedades/taenia%20solium.html>. (24).

- ***Taenia saginata*:** Es la tenia del ganado vacuno, muy parecida a la *T. solium*. La infección es el resultado de la ingestión de cisticercos a partir de carne de vacuno mal cocida. Una vez que sale el quiste, las larvas se desarrollan hacia el estado adulto en el intestino delgado e inician la producción de huevos en las proglótides maduras. El gusano adulto de *T. saginata* difiere también de *T. solium* como consecuencia de la ausencia de la corona de ganchos en el escólice y por diferentes estructuras de las ramas uterinas de las proglótides.

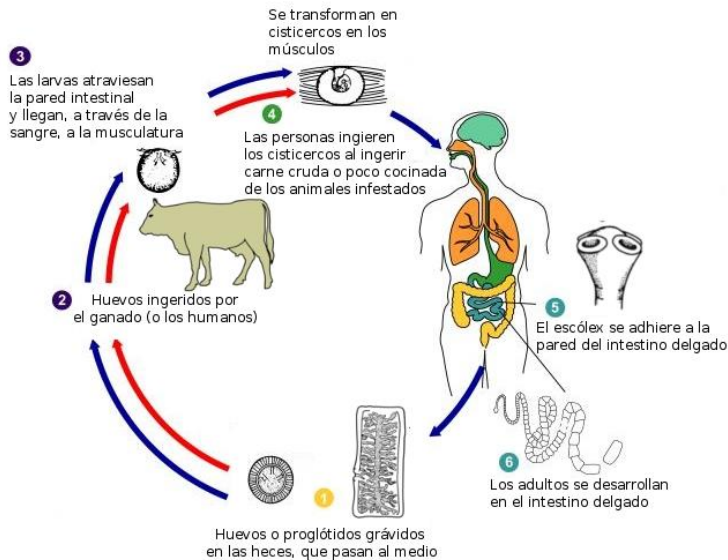


Figura 7. Ciclo biológico de *Taenia saginata*

Fuente: Health, G. (2105). Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern. Recuperado: <http://www.cdc.gov/dpdx/>. (25).

- ***Echinococcus granulosus*:** Se caracteriza por presentar una gran variación en relación a la especificidad del huésped. La transmisión se da de una manera directa de huevos de las manos a la boca después del contacto con perros parasitados y de una manera indirecta a través de alimentos, agua, tierra, etc. La forma adulta de este parásito habita en el intestino delgado de los hospederos definitivos como los perros. Los huevos embrionarios eliminados en las heces fecales de estos animales son la forma infectante para hospederos intermediarios y el humano hospedero accidental. Las oncosferas se liberan en el intestino y se diseminan por circulación sanguínea y linfática, las larvas se establecen en diferentes órganos, principalmente en hígado y pulmones (26).

B. Trematodos: Después de los nematodos son los gusanos más abundantes, su desarrollo generalmente ocurre en dos huéspedes, el primero es un molusco y raramente un anélido, en ocasiones incluye un segundo o tercer huésped intermediario en su ciclo de vida.

Pueden llegar a parasitar todo tipo de vertebrados e invertebrados sea en su fase juvenil o de adulto.

Características:

- Son planos, redondos y ovalados, algunas especies son más anchos que largos, o tan gruesos como anchos y poseen una ventosa.
- Poseen una ventosa llamada oral sucker que rodea la boca, y una ventosa ventral o llamada también acetábulo midventral en algunos casos.
- Si la especie posee solo la ventosa (oral sucker), se la llama monostome.
- Si posee ambas ventosas pero la ventral en la parte posterior, se la llama amphistome.
- Si posee ambas ventosas pero el acetábulo en la superficie ventral, se la llama diotome (27).

Ciclo Biológico

Pueden incluir uno o dos hospederos intermediarios y uno definitivo.

- a) Los huevos que son eliminados en las heces, orina o esputo, se desarrollan en un medio acuático y forman miracidios que son larvas ciliadas.
- b) Van a su primer hospedero intermediario usualmente el caracol formando los esporoquistes con una forma de saco y de estructura simple.
- c) Dentro de ese saco se forman las redias de estructura más compleja dando lugar a las cercarías que al poseer cola pueden salir del caracol y ser infectantes como el *Schistosoma spp.*, o adoptar la forma de quiste convirtiéndose en metacercarias infectantes llegando al segundo hospedero intermediario como el crustáceo o en la vegetación acuática u objetos inanimados.
- d) Luego va a ser ingerido por el huésped definitivo donde el parásito va alcanzar su madurez.

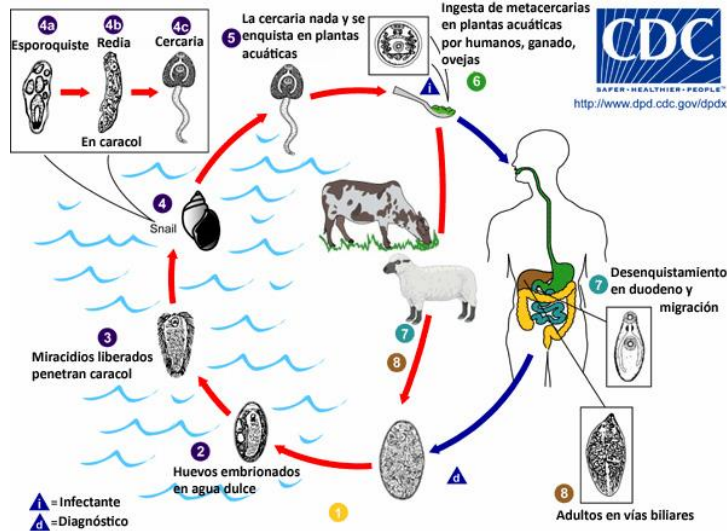


Figura 8. Ciclo biológico de *Fasciola hepática*

Fuente: Health, G. (2105). Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern. Recuperado: <http://www.cdc.gov/dpdx/>. (25).

El patrón básico del ciclo biológico de los trematodos es, en resumen: Huevo ⇒ miracidio ⇒ esporoquiste ⇒ redia ⇒ cercaria ⇒ metacercaria ⇒ adulto, con variaciones en los diferentes trematodos. Se ha documentado información sobre ciertos trematodos que producen huevos en su fase de metacercaria, cuando aún se encuentran en el segundo hospedero intermediario, proceso llamado progénesis, es decir, producción precoz de huevos (22).

Morfología.

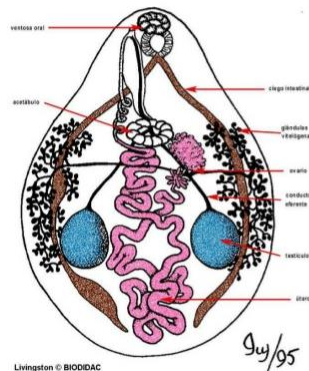


Figura 9. Estructuras de un trematodo *Paragonimus spp*

Fuente: BioScript. (2015). Schistosoma spp. Recuperado: <http://www.bioscripts.net/>. (28)

- La mayoría son hermafroditas
- Entre los órganos hay un espacio en el que se encuentra un tejido parenquimatoso.
- Posee una cubierta de protección llamada glicocalix con dinamismo enzimático que favorece la absorción de moléculas.
- Tiene en la zona gastroduodenal y la subtegumentaria 3 capas musculares: longitudinal, diagonal y circular con distinta orientación en sus fibras brindándole diversidad de movimientos.
- Aparato digestivo incompleto, en la boca anterior rodeada por una ventosa oral, una faringe muscular, esófago y tracto alimenticio, compuesto por 2 ciegos intestinales donde se llevan funciones de absorción y digestión.
- Tiene un aparato excretor (osmorregulador) formado por células en flama que forman dos conductos colectores, ubicados al lado del cuerpo vaciándose en la vejiga excretora normalmente de localización terminal.
- Sistema nervioso, formado por pares de troncos longitudinales, ventral, dorsal y lateral.
- Sistema masculino: Compuesto generalmente por 2 testículos (*Schistosoma* es multitesticular), cuya localización y forma depende de la especie, dos espermiductos que se unen en un canal deferente que termina en el órgano copulador, el cirro, con frecuencia retraído en la bolsa del cirro. En esta misma bolsa se encuentran la vesícula seminal y la glándula prostática. En la cópula, el cirro protruye a través del poro genital, situado ventralmente.
- Sistema femenino: Constituido por un ovario, cuya ubicación depende de la especie, un oviducto corto que se une a la vesícula seminal donde ocurre la fertilización, cerca del ootipo, una pequeña cámara rodeada por dos grupos de glándulas de Mehlis y en la que confluyen el oviducto y las glándulas vitelinas, dispuestas en los campos laterales. Debajo del ootipo se encuentra el útero que se prolonga hasta un poro genital, cercano al masculino, dentro del atrio genital. Los oocitos que abandonan el ovario completan la meiosis después de la penetración del espermatozoide, asociándose a las células vitelinas y con la contribución de las glándulas de Mehlis.

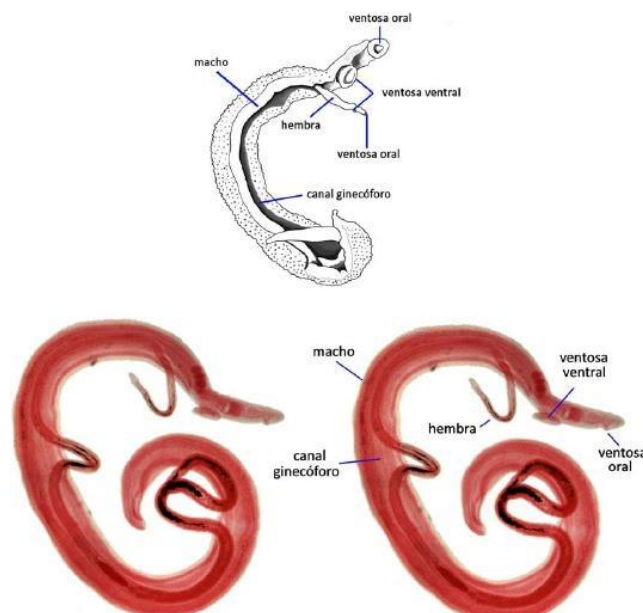
Los huevos formados presentan habitualmente un opérculo, a través del cual sale la larva (miracidio).

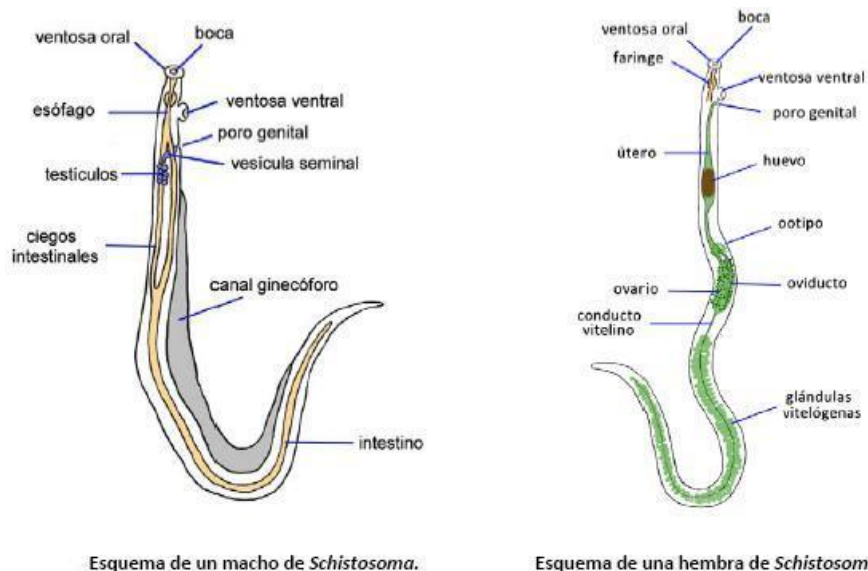
- Aparato reproductor. Con excepción de *Schistosoma*, los trematodos digenéticos son hermafroditas. Se pueden presentar autofecundación y fertilización cruzada (22).
Entre los tremátodos más comunes tenemos:

Duelos de la Sangre: *Schistosoma*

La infección causada por esta especie es una de las principales a nivel mundial que afecta a casi 200 millones de personas. Se distinguen tres especies:

S. mansoni habita principalmente en zonas de África, Brasil, norte de Sudamérica y las Indias Occidentales, es común en los vasos que irrigan el intestino grueso, *S. japonicum*, esta especie vive en los capilares del intestino grueso, *S. haematobium* en los capilares de la vejiga urinaria. Las duelas de la sangre poseen dos ramas del tubo digestivo unidas en un único tubo en la parte posterior del cuerpo. La forma del macho es ancho y macizo, tiene un canal llamado ginecóforo que es un surco ventral largo ubicado detrás de la ventosa ventral. En cambio en la hembra este es largo, delgado y la rodea. Su ciclo de vida es muy similar que las otras especies de trematodos.





Esquema de un macho de *Schistosoma*.

Esquema de una hembra de *Schistosoma*.

Figura 10. Esquema y fotografía de una pareja de *Schistosoma spp*

Fuente: BioScript. (2015). *Schistosoma spp*. Recuperado: <http://www.bioscripts.net/>. (28).

Enfermedades y síntomas

La esquistomiasis intestinal causa dolor abdominal, diarrea y sangre en las heces. Se puede presentar la ascitis e hipertensión en vasos sanguíneos abdominales. En la esquistomiasis urogenital es la hematuria, en casos graves se puede dar fibrosis de la vejiga, los uréteres y cáncer de vejiga. En mujeres pueden darse hemorragias vaginales, lesiones genitales y dolor durante la relación sexual. En niños puede presentarse retraso en el crecimiento, anemia y problemas en el aprendizaje que pueden ser reversibles con el tratamiento.

- **Duelas del pulmón:** *Paragonimus spp*.

Algunas especies parasitan el pulmón de diversos mamíferos hospedadores, cerdos, roedores y el hombre. Provenientes de Oriente, sudoeste del Pacífico y algunas partes de Sudamérica. Las formas adultas se encuentran dentro una cápsula fibrosa asiladas o en parejas, inmersas en un líquido hemato purulento y con cuantiosos huevos.

En cuanto a su estructura poseen una ventosa oral y un acetábulo, diariamente se expulsan alrededor de 20.000 huevos operculados no embrionarios, eliminados con la expectoración y si fueron deglutidos en la materia fecal.

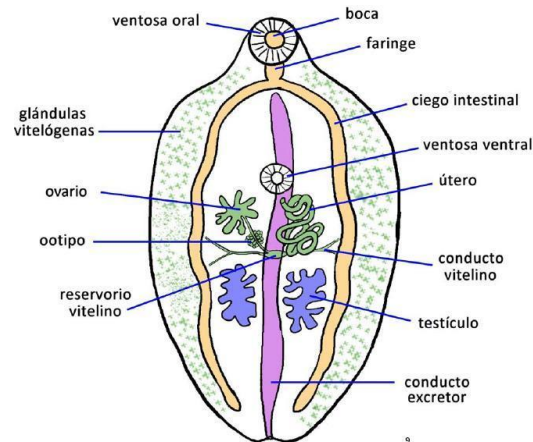


Figura 11. Estructura de *Paragonimus spp.*

Fuente: BioScript. (2015). Schistosoma spp. Recuperado: <http://www.bioscripts.net/>. (28).

Enfermedades y síntomas

Este parásito puede migrar y convertirse en extra pulmonar, clasificándose como: cerebral, torácica, abdominal y generalizada. Entre los primeros síntomas que se presentan durante la fase aguda y de migración están: dolor abdominal, y en la región lumbar, tos seca, náusea, vómito y urticaria. Siguiendo en la fase crónica con esputos achocolatados pudiendo contener huevos, se puede presentar fiebre, dificultad para respirar, dolor pleural, anorexia, pérdida de peso y una sensación de presión torácica.

- **Duela del hígado de la oveja:** *Fasciola hepática*

Este parásito puede afectar a herbívoros y a humanos.

Puede adquirirse la infección por vegetales acuáticos crudos o con agua contaminados con metacercarias que es la forma infectante.

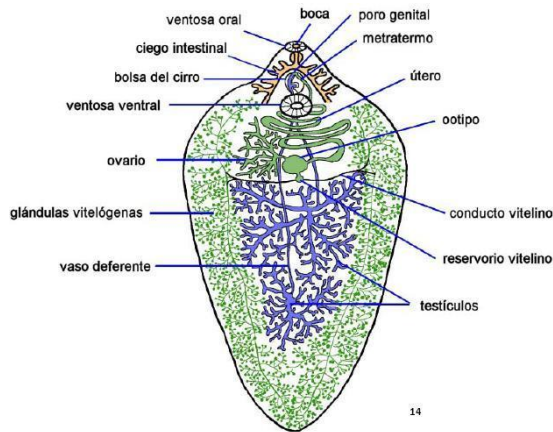


Figura 12. Estructura de *Fasciola hepática*.
Fuente: BioScript. (2015). *Schistosoma spp.* Recuperado:
<http://www.bioscripts.net/>. (28).

Enfermedades y síntomas

Durante el período invasivo se presentan síntomas como dolor en epigastrio, fiebre, vómito, diarrea e inusualmente urticaria. En la fase crónica puede producirse obstrucción biliar con dolor abdominal, y los mismos síntomas que en el período invasivo. Hay casos que no se pueden presentar síntomas y puede darse un síndrome alérgico.

- **Duela intestinal:** *Fasciola buski*

Morfológicamente es muy similar a la *Fasciola hepática* especialmente en lo que se refiere a su ciclo vital y huevos, pero su tamaño es más grande 7cm. Los machos tiene dos testículos posteriores, las hembras tienen un ovario pequeño, ramificado, derecho. El útero asciende y termina en un poro genital preacetubular. Los ciegos intestinales llegan hasta el extremo posterior del cuerpo.

Enfermedades y síntomas

Los primeros síntomas son la irritación gastrointestinal cuando la incubación es de varios meses, cuando se presenta la infección en un estado grave aparecen síntomas como dolor en abdomen, nausea, anorexia y raramente con estreñimiento. Ocasionalmente puede darse la acumulación de líquidos en el abdomen, cara o el cuerpo (29).

C. Nematelmintos o nematodos: Son gusanos de forma cilíndrica, llamados gusanos redondos. Su sistema digestivo, reproductor y nervioso es completo, pero no tienen un sistema circulatorio y órganos excretores. Tienen órganos de fijación en la boca llamadas ventosas o garfios, con los que se adhieren o se alimentan de su huésped. Los machos poseen unas espículas copulatorias con las que se unen a la hembra, además de una bolsa o bursa copulatriz en su extremo posterior. Su ciclo de vida empieza cuando se expulsan huevos al exterior con el excremento y contaminan pasto, flujo de agua, y estos llegan a desarrollarse y formar larvas en primera fase (L1) que eclosionan a las pocas horas, si no se dan las condiciones favorables los huevos mueren. Estas larvas viven en el medio ambiente y comienza su crecimiento y pasan a las fases (L2 y L3), estas últimas son ya infecciosas para el ganado, una vez en el huésped emigran hasta un órgano donde continúa su desarrollo al estadio 4 (L4) llegando a ser adulto alcanzando su madurez sexual (30).

- **Metazoos:** Eucariotas, heterótrofos, pluricelulares con morfología y funciones específicas, formando tejidos, luego órganos y aparatos con funciones vitales. Los metazoos más sencillos son los espongiarios adaptados a la vida acuática e inmóviles, también se encuentran los celentéreos. Además se encuentran los anélidos que cuentan con tres hojas embrionarias. Entre los más complejos se encuentran los artrópodos que su cuerpo está cubierto por una cutícula que da un exoesqueleto rígido. Otros metazoos aún más complejos, son los cordados, que se clasifican en cefalocordados, urocordados y vertebrados (31).

2.2.4. INFECCIONES INTESTINALES:

La mayor parte de las infecciones protozoarias que producen diarrea se deben a la amibiasis o a la giardiasis. Sin embargo, a veces se encuentran quistes y oocistos de otros protozoos en las heces de los pacientes con diarrea persistente. Estas infecciones pueden ser de corta o de larga duración, pueden ser causadas por virus, bacterias o trastornos de salud subyacentes.

Síntomas

- Entre los más comunes se encuentran dolor en el estómago, que puede ser leve, o ser muy severo como un espasmo, e ocasiones pueden sentir un dolor abdominal moderado cuando van a defecar. También puede presentarse hinchazón en el estómago por la acumulación de gases.
- También puede causar estreñimiento, o por el contrario diarrea.
- Las heces pueden cambiar de apariencia unas pueden ser pequeñas y llegar a ser muy aguadas, y otras a manera de flema.
- Pueden presentarse náuseas y vómito, falta de apetito, fatiga, dolor de cabeza, en los músculos, en la espalda, ardor en el estómago, pérdida o aumento de peso.
- Hay algunas enfermedades asociadas con un trastorno particular que puede conducir a una infección intestinal. Por ejemplo, la anemia por deficiencia de hierro es uno de los indicios de cáncer de colon y enfermedad de Crohn, los cuales causan una infección intestinal (32).

INFECCIONES BACTERIANAS

- ***Escherichia. coli:*** La infección por esta bacteria se produce al consumir agua o alimentos contaminados, afectan principalmente a los niños. La infección también se puede adquirir al tragar agua en una piscina contaminada con desechos humanos.
- ***Salmonella enteritidis:*** Puede producir intoxicación por alimentos al encontrarse en el pollo mal cocido y en los huevos.
- ***Campylobacter:*** De igual manera puede encontrarse en el pollo crudo o mal preparado, afecta en especial a infantes y adultos jóvenes.
- ***Shigella:*** Causada la infección llamada shigellosis que se contagia en hospitales, en las guarderías, siendo los más propensos a adquirir la enfermedad los niños de 2 – 4 años. Esta bacteria produce toxinas que afectan al intestino delgado, causando inflamación, úlceras en la pared intestinal y diarrea sanguinolenta.

INFECCIONES PARASITARIAS

- **Giardiasis:** Esta infección es causada por el parásito protozoo *Giardia lamblia*, se encuentra en parques o piscinas, es un parásito resistente al tratamiento con cloro. *G. lamblia* se elimina en las heces de la persona infectada o del animal infectado, pudiendo contaminar el agua o los alimentos. La transmisión entre personas también puede ocurrir en las guarderías infantiles y en otros ambientes en los que las prácticas del lavado de manos sean pobres (33).
- **Criptosporidiosis:** Infección producida por *Cryptosporidium*, parásito causante de epidemias de diarrea en centros de cuidado para niños y en otros lugares públicos, se encuentra en el agua potable y en lugares de recreación. Puede causar diarrea acuosa que dura dos o más semanas (34).

INFECCIONES POR HONGOS

- ***Candida albicans*:** Hongo que vive simbióticamente en la flora común de boca, intestino y vagina, pero puede infectar piel y otras mucosas. Se ha descubierto este hongo puede llegar a traspasar las mucosas de la pared intestinal, generando ulceraciones o grietas que se conoce como enfermedad Chrones y síndrome de intestino irritable. Estas fisuras permiten que este hongo pueda emigrar a otras zonas más profundas del cuerpo llegando a los riñones, hígado, páncreas, estómago y pulmones y sus toxinas o micotoxinas se dispersan a través del torrente sanguíneo (34).

INFECCIONES VIRALES

Los virus puede causar la denominada gastroenteritis viral, estos microorganismos causan alrededor del 70% de este tipo de infecciones.

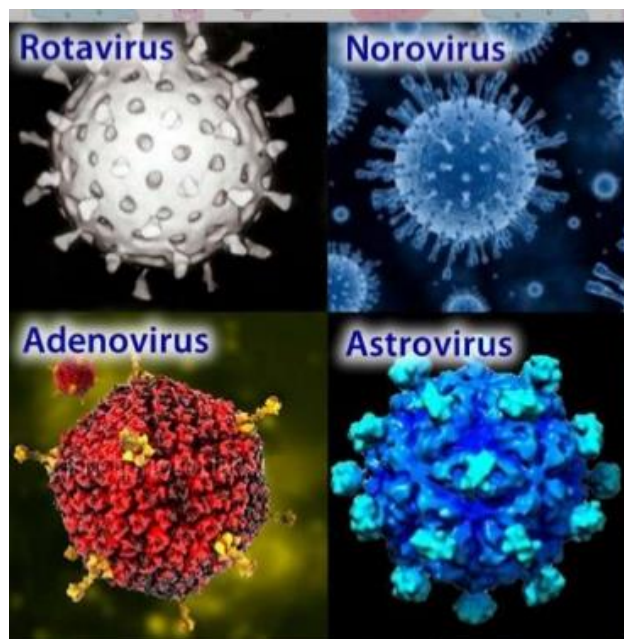


Figura 13. Virus causales de gastroenteritis viral.

Fuente: Rodriguez, C. (2015). Gastroenteritis infecciosas virales. **Recuperado:** <http://es.slideshare.net/dracrm/infecciones-gastrointestinales-de-origen-viral> (35).

- **Rotavirus:** Se presentan mayoritariamente en niños menores de 5 años. En países en desarrollo pueden causar 500.000 muertes por año. En el inicio de la infección puede ser asintomática, seguida de una diarrea acuosa (4 – 8 días) luego pasar de diarrea severa con vómito acuoso, fiebre y deshidratación. Se transmite por vía fecal – oral.
- **Norovirus:** Causante del 50 % de los brotes de gastroenteritis por intoxicación alimentaria. Puede afectar a personas de todas las edades, entre los síntomas que producen se encuentran: diarrea semilíquida, náusea, cólicos abdominales, deshidratación, escalofríos. Su transmisión es por vía fecal oral,
- **Adenovirus:** Pueden causar infecciones respiratorias, gastrointestinales incluso conjuntivitis. Es el virus más frecuente después del rotavirus. Tienen un período de incubación de 8 a 10 días, con diarrea autolimitada, náusea, vómito, cólicos abdominales, deshidratación. Principal vía de contacto fecal oral, o por alimentos

contaminados por moscas, agua contaminada por heces.

- **Astrovirus:** Causante de alrededor del 3 -9 % de las gastroenteritis agudas. Es más frecuente en recién nacidos y en niños menores de 6 años pero pudiendo también afectar a personas adultas y personas de la tercera edad. Con un periodo de incubación de 2 a 3 días, de igual manera se presenta con diarrea, náusea y vómito. Su mecanismo de transmisión es el mismo que los anteriores virus por vía fecal oral (36).

2.2.3 TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO:

El diagnóstico de heces se basa ampliamente en el examen microscópico, que incluyen montajes directos, concentrados y frotis con tinción permanente. En muchas ocasiones la cantidad de parásitos en la materia fecal es escasa o muy difícil su diagnóstico en preparados directos en fresco por lo cual es necesario realizarse en procedimientos de concentración.

- **EXAMEN COPROPARASITARIO:**

El estudio parasitológico de las materias fecales se utiliza para el diagnóstico de enteroparasitosis.

MACROSCÓPICO

Se reportan las características que se observan a simple vista tales como:

COLOR:

- **Café:** Debido al pigmento estercobilina.
- **Blanquecino:** Ausencia de pigmentos biliares.
- **Amarillo:** Por leche, o presencia de bilirrubina inalterada.
- **Gris oscuro:** Ingesta de grandes cantidades de chocolate o cacao.
- **Verde:** Ingesta de espinacas y vegetales clorofílicos. Diarrea infantil – biliverdina.
- **Rojo:** Por consumo de remolacha. Si se presenta a manera de estrías rojas se debe al sangrado de porciones inferiores del sistema gastrointestinal, o por hemorroides.
- **Negro:** Por consumo de hierro y bismuto. Llamadas melenas en sangrado de porciones altas del sistema gastrointestinal.

CONSISTENCIA:

- Pastosas
- Semi líquidas o semidiarreicas
- Líquidas o diarreicas
- Formada
- Caproica o “ forma de bolas”.

RESTOS ALIMENTICIOS: Se los observa como tejidos o fibras vegetales como indicador de mala digestión.

MOCO: Se presentan a manera de copos desgarrados traslúcidos, indica procesos inflamatorios del intestino.

PH: Normalmente con un pH neutro entre 6.9 y 7.2, es ácido en amebiasis y abundancia de carbohidratos y alcalinos en Shigelosis y exceso de consumo de proteínas.

OLOR: No se reporta, proviene del indol y escatol (37).

MICRÓSCOPICO

- **Jabones:** Formas varias, generalmente color ámbar. Su presencia indica mala digestión de lípidos.
- **Almidones:** Coloreados de color oscuro al observar con lugol. Su presencia indica ingestibilidad o exceso de ingesta de vegetales ricos en ellos.
- **Grasas:** Refringentes regularmente circulares.
- **Células vegetales:** Múltiples formas, doble pared, inclusiones celulares, diversas coloraciones provenientes de pigmentos vegetales.

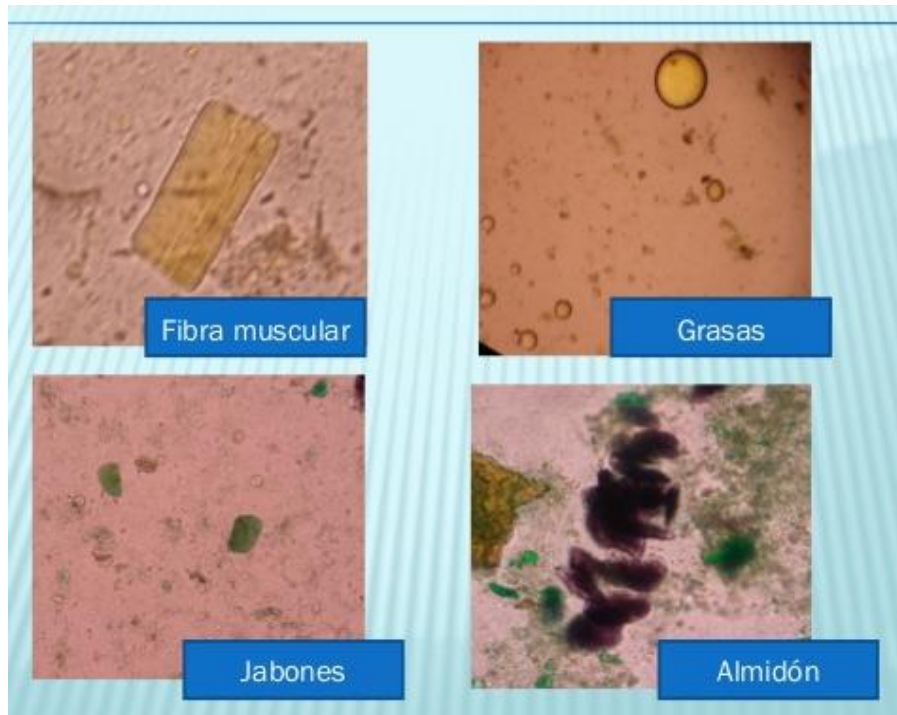


Figura 14. Elementos o artefactos encontrados en coprología.

Fuente: Morales, R. (2015). Coprología exámenes de heces. **Recuperado:** <http://es.slideshare.net/lilyvides2/coprologa-examen-de-heces> (37).

- **Cristales de Charcot – Leyden:** Disentería amebiana o degradación de eosinófilos.
- **Levaduras:** Dependiendo cantidad mayor a +++ con significado clínico (37).

TÉCNICAS DE CONCENTRACIÓN

Para el análisis de heces se utilizan las siguientes técnicas de concentración:

- **Concentración de quistes por el método formol – éter:**

Llamada también técnica de sedimentación por centrifugación con fórmol –éter, es efectivo para concentrar huevos y larvas de helmintos, recomendada para la detección de trematodos, cantocéfalos y algunos huevos de cestodos.

FASES:

Fase acuosa: (Sol. Formaldehido): Se localizan los elementos fecales y los parásitos.

Fase éter o disolvente de lípidos (Acetato de etilo)

- **Concentración de quistes por flotación con sulfato de zinc:**

Llamado método de Faust., su fundamento es que los quistes / o huevos de los parásitos flotan en la superficies por su menor densidad que el sulfato de zinc a 33,3% cuya densidad es 1180g/ cm³ (38).

- **KATO-KATZ:**

Utiliza glicerina como aclarante y verde malaquita como colorante de contraste. Esta técnica no es para la visualización de protozoarios debido a la aclaración de la glicerina y con el verde malaquita se puede enmascarar las finas estructuras de los parásitos unicelulares.

Otro dato a tener en cuenta es que cuando se tratan de parasitosis mixtas como geohelmintiasis con himenolepiosis los huevos de estos últimos son delicados y aclaran más rápido que los de nematelmintos (20).

TÉCNICAS DE SEDIMENTACIÓN

Basados en la utilización de agua u otros líquidos de baja densidad, ya que en el fondo de un recipiente se depositan por ser más densos. Entre ellas:

- Sedimentación simple
- Sedimentación – centrifugación Telemann
- Carles y Barthélemy
- **Ritchie:** Es una de las técnicas más utilizadas, cuyo fundamento es que con lavados sucesivos partiendo de un volumen de heces preestablecido, se eliminan la mayor cantidad de restos vegetales y grasas que puedan estar presentes.
- Ritchie modificado en kits comerciales
- Ritchie (Para *Cryptosporidium*)
- Método de KOH para *Cyclospora* (20).

TÉCNICAS DE FLOTACIÓN:

Los elementos parasitarios se van hacia la superficie de un líquido denso, porque pesan menos. Entre ellas:

- Flotación simple
- Flotación por centrifugación
- Faust
- Sheather modificado (20).
- Mini- FLOTAC[®]: Utiliza una solución de flotación de ZnSO₄ (sulfato de zinc), primero se coloca la muestra en contacto con la solución de flotación en el dispositivo de Fill- FLOTAC[®], posterior a ello se coloca un pequeño volumen de la muestra en el dispositivo de Mini- FLOTAC[®] y por el giro de una llave los retos se quedan e el fondo de una camara mientras que los huevos o larvas de los parasitos pasen a otra cámara donde pueden ser observados muy claramente (20).

2.3. HIPÓTESIS O SUPUESTOS

- La técnica de Mini- FLOTAC[®] es más sensible que la técnica de Kato-Katz en el contaje de huevos de parásitos (helminthos) para el diagnóstico de infecciones en niños escolares.

CAPÍTULO III

3.1. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Asociación de variables: Permite tener un grado de medición entre la variable independiente (identificación de helmintos) y la variable dependiente (comparación de la técnica de Kato-Katz vs la técnica del Mini- FLOTAC®), con un argumento lógico y análisis de las asociaciones.

Descriptiva: Tras tener un interés social, detallando el objetivo y características del estudio permitiendo tener una medición y análisis de todo lo ocuriente en los pacientes en estudio, siendo comparados con todos los datos e información obtenidos.

Explorativo: Permite investigar todo sobre el problema planteado que a su vez genera hipótesis.

3.2. SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO:

Por la relación existente entre las variables en el problema formulado, en esta investigación predominó el enfoque cuali-cuantitativo situando mayor énfasis en los análisis y resultados de laboratorio, los requerimientos del paciente, la demostración de la hipótesis y conclusiones de la investigación, ya que busca el conocimiento y la comprensión de los fenómenos sociales con una perspectiva humanística enfocada a descubrir la relación entre la identificación de helmintos por técnicas de Kato-Katz y Mini- FLOTAC® en niños escolares

3.3. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Un trabajo de campo se utilizó en la presente investigación debido a que el estudio se realizó donde se concentra el mayor problema a ser investigado, donde se recolectó información y se realizó la toma de muestras a los niños de séptimo año, el cual el investigador entró en contacto directo con la realidad de los pacientes para la indagación necesaria.

La investigación también tiene una modalidad bibliográfica, documentada, con argumentos científicos con el fin de expandir y fomentar el conocimiento, conceptos así como también criterios de diferentes autores especialistas en las ciencias tratadas en la investigación, se realizó mediante la recopilación de información de libros, artículos de revistas médicas,

referencias de personal de las instituciones universitarias y de salud, páginas web e internet, esta información sirvió de sustento para la complementación experimental de los análisis de laboratorio clínico realizados para la comparación de técnicas de Kat-Kkatz y Mini-FLOTAC® para la identificación de helmintos.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estudiada está constituida y dirigida a 412 niños de séptimo año de educación básica que son parte del estudio del (PROPAD) programa nacional para el abordaje multidisciplinario de parasitosis desatendidas en el Ecuador”.

Los pacientes se obtuvieron mediante criterios de inclusión y exclusión para las personas teniendo en cuenta el consentimiento de los mismos para ser objeto de estudio. Se deberá cumplir los siguientes criterios.

3.5.CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños de género masculino y femenino.
- Niños de séptimo año de educación básica.
- Niños de toda etnia y cultura.
- Niños que tengan un representante legal que puedan firmar su consentimiento informado.

3.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Niños con enfermedades catastróficas o crónicas.
- Niños cuyo representante legal no firme el consentimiento informado.
- Niños que se hayan medicado con anti parasitarios en los últimos 6 meses.
- Niños que no entreguen la muestra de heces.

3.6.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA

$$n_0 = Z^2 P q / e^2$$

n_0 : Tamaño de la muestra en población infinita

Z: Nivel de Confianza

P: Varianza

e: Error estándar

$$n_0 = (1,96)^2 (0,5) (0,5) / (0,05)^2$$

$$n_0 = (3,84) (0,25) / (0,0025)$$

$$n_0 = (0,96) / (0,0025)$$

$$n_0 = 384$$

$$n = n_0 / 1 + (n_0 - 1)/N$$

n_0 : Tamaño de la muestra en población finita

Z: Nivel de Confianza

P: Varianza

e: Error estándar

$$n_0 = (1,96)^2 (0,5) (0,5) / (0,05)^2$$

$$n_0 = (3,84) (0,25) / (0,0025)$$

$$n_0 = (0,96) / (0,0025)$$

$$n_0 = 384$$

$$n = n_0 / 1 + (n_0 - 1)/N$$

n: Muestra

N: Población

$$n = 384 / 1 + (384-1)/412$$

$$n = 384 / 1 + (383/412)$$

$$n = 384 / 1 + 0,9296$$

$$n = 384 / 1,92$$

$$n = 200$$

3.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. Variable independiente Identificación de helmintos.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS/INSTRUMENTOS
<p>Helmintos Son gusanos de cuerpo alargado con simetría bilateral y órganos definidos, sin extremidades, son de cuerpo plano (platelmintos) y de cuerpo redondo (nematelmintos) o nematodos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ascaris lumbricoides</i> - <i>Trichuris trichiura.</i> - <i>Entereobius vermicularis,</i> - <i>Hymenolepis nana</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de huevos y/o larvas 	<p>¿Cómo se identifica helmintos mediante métodos de Kato-Katz y Mini-FLOTAC®? - Protocolos establecidos Observación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha clínica. - Consentimiento informado. - Registro de resultados EPI-INFO.

Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.

Tabla 2. Variable dependiente: Comparación de la técnica de Kato-Katz vs la técnica del Mini- FLOTAC®.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICOS	TÉCNICAS/ INSTRUMENTOS
<p>Kato-Katz Técnica que utiliza como fundamento el aclaramiento de los huevos con glicerina y contraste con verde de malaquita para la observación de helmintos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia o ausencia de parásitos. - Sensibilidad de la técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kato-Katz >0 (x24)h/g de heces - Mini- FLOTAC® contaje de huevos y larvas >0 (x10) huevos /g de heces. >0 (x10) larvas /g de heces. 	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo identifico helmintos con Kato-Katz y Mini-FLOTAC® en muestras de niños de séptimo año? - Protocolos establecidos. - Observación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Placas de Kato-Katz - Dispositivo de Mini-FLOTAC® - Cuaderno de notas - Ficha clínica de los alumnos - Registro de resultados EPI-INFO
<p>Mini- FLOTAC® Técnica que se basa en la flotación de huevos y larvas mediante una solución de ZnSO₄</p>				

Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.

3.8. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

En la presente investigación para la recolección de la información se procedió de la siguiente manera:

Revisión Bibliográfica

Se utilizaron distintas fuentes bibliográficas para la recolección de información, que permitió sustentar de una manera científica la investigación así como ampliar el conocimiento del tema tratado, tales como internet, libros, revistas científicas entre otras

Entrevista con las autoridades

La entrevista se llevó a cabo con los directores, docentes, padres de familia y los mismos niños para proporcionarles información sobre la parasitosis, poniendo en consideración la investigación planteada, solicitando su aprobación y colaboración

Observación

Mediante esta técnica se pudo recolectar valiosa información entre ella las condiciones de vida que se relacionan con la predisposición de tener parásitos, los hábitos alimenticios y la falta de servicios básicos. El instrumento en este caso fue un cuaderno de notas en donde se recopiló la información pertinente, describiéndose así lo observado.

Se realizaron las técnicas de laboratorio descritas en la investigación como el examen coproparasitario de rutina, el Kato-Katz y el Mini- FLOTAC®, con el fin de compararlas y medir su eficacia en el diagnóstico de helmintos.

3.9. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

- Para facilitar la recolección puede utilizarse un recipiente de plástico en forma de embudo, el cual se puede colocar sobre la taza del inodoro o sobre las nalgas para que sea más cómodo y evitar contaminación de la muestra. Ya que en ocasiones en el momento de la recolección ésta se contamina con orina y no es

viable, se debe recolectar otra. “Pescar” las heces en el momento antes de que caigan dentro del inodoro es una forma adecuada de recolección que permite obtener una muestra limpia para ser analizada en el laboratorio.

- También se puede recoger la muestra de heces colocando un envoltorio de plástico limpio encima de la tapa del inodoro, cuando el niño es pequeño se puede recubrir el interior del pañal con plástico, luego la colocamos en un recipiente limpio y cerrarlo de una manera hermética y llevarla al laboratorio (39).
- Para asegurarse de que los resultados sean más confiables se debe llevar la muestra al laboratorio inmediatamente después de recolectarla, en un tiempo que no exceda las dos horas, si no es posible se debe refrigerar en la nevera
- Se debe evitar contaminarla con orina para evitar el deterioro de los parásitos (39).

ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE HECES

Examen coproparasitario

Examen Físico

También llamado examen macroscópico, se reportan aspectos importantes tales como:

Consistencia: Blanda, pastosa, semilíquida.

Color: Marrón, amarillo, macilla, negruzco, verdoso

Olor: Sui generis, fétido, butírico

Presencia de elementos anormales: Sangre, mucus, pus

Aspecto: Hay diferentes aspectos como son: Diarreico, cremoso, mucoide, granuloso, pastosa, caprino (40).

Examen Microscópico

Materiales:

- Suero Fisiológico
- Lugol
- Placas portaobjetos
- Placas cubreobjetos
- Palillos
- Guantes
- Mascarilla

Equipos

- Microscopio

Se analiza una pequeña proporción de heces mezclando con lugol y con solución salina, a cada lado de una placa portaobjetos, homogenizamos una pequeña proporción de heces con ayuda de un palillo, en especial la parte que tenga elementos anormales como sangre, moco, etc., con ayuda de un palillo, se lo cubre con un cubre objetos y se lo visualiza con el microscopio con lente de aumento 10x y luego con el lente de 40x en busca de parásitos (larvas o huevos) (41).

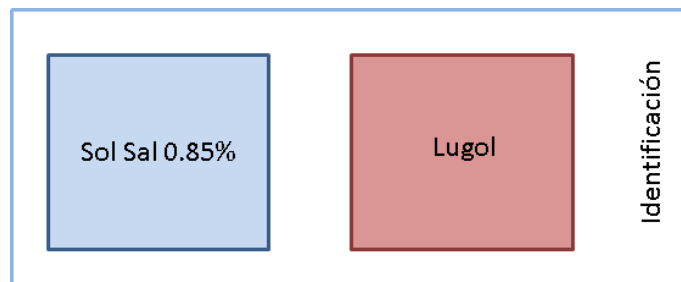


Figura 15. Modelo del montaje del examen directo de heces

Fuente: Amaya, I. (2010)- Generalidades sobre el diagnóstico coproparasitológico
Recuperado: http://pasantedebioanalisis.blogspot.com/2010_09_26_archive.html.

(42)

Examen Microscópico de heces

- **Fibras musculares:** Se visualizan a manera de cilindros con estrías transversales y longitudinales.
- **Ácidos grasos:** Su forma es como agujas que no presentan color.
- **Grasas neutras:** Se visualizan como esferas refringentes de distinto tamaño.
- **Fibras vegetales:** Su forma tiene un canal centrado bien definido, con doble pared constituido por clorofila.
- **Almidones:** Se presentan de distinta forma irregular y después de añadirles lugol son refractiles.
- **Bacterias:** Carecen de significación clínica usualmente se reporta como flora normal, ligeramente aumentada o disminuida.
- **Glóbulos rojos:** su presencia es normal hasta 3 cel xc (40x). Su presencia es anormal cuando supera este número, puede indicar lesión en la parte baja del aparato digestivo.
- **Células epiteliales y Leucocitos:** Normal hasta 4 cel xc (40x), De igual manera su presencia es anormal si supera el número indicado, indica excesiva irritabilidad.
- **Cristales de Charcot – Leyden:** A manera de agujas puntiagudas o como rombos alargados sin significación clínica (41).
- **Levaduras:** Sin significancia clínica se reporta de la siguiente manera:
 - **Levaduras escasas:** 0- 8 x c
 - **Levaduras moderadas:** 9 – 18 xc
 - **Levaduras abundantes:** 19 o más xc

Si se observan artrosporas o blastosporas (levaduras gemantes), pseudohifas o pseudomicelios, se informarán por campo, es relevante siempre que se observan, pues esto refiere colonización e infección micótica.

- **Presencia de formas parasitarias:** Se reportan escribiendo el estadio y el nombre científico correctamente escrito, y su cuantificación por campo (42).

KATO-KATZ

Es una técnica cuantitativa y de concentración donde se puede determinar la carga parasitaria: número de helmintos por gramo de heces.

Materiales:

- Glicerina – verde malaquita
- Placa porta objetos
- Marcador
- Pinza de disección
- Molde
- Cuadros de Malla de 10 cm x lado
- Palillos
- Cuadros de papel celofán 22 x 40 mm (como portaobjeto)
- Guantes
- Mascarilla

Equipos

- Microscopio (43)

PROCEDIMIENTO

- Depositar un poco de muestra sobre la caja del medio de recolección aproximadamente 5 grs.
- Colocar la malla sobre la muestra de heces.
- Presionar la malla y raspar con ayuda de un baja lenguas
- En una placa portaobjetos, colocar el molde y dentro del círculo de este la materia fecal previamente raspada (50 mg).
- Con cuidado retirar el soporte del molde
- Las heces quedaran de una manera cilíndrica
- Cubrirlo con el cuadrado de papel celofán que se encuentra previamente humedecido (hace 24 horas), con glicerina y verde malaquita al 3 %.

- Presionarlo con ayuda de otra placa cubreobjetos (squash) para eliminar el exceso de glicerina y lograr una extensión delgada que se pueda visualizar en el microscopio.
- Dejar reposar de 30 a 45 minutos para la aclaración fecal
- Examinar en el microscopio para su cuantificación (44).

REPORTE DE RESULTADOS

El número de huevos contados en toda la preparación se multiplica por un factor constante de 24. Se debe evitar que el tiempo de aclaración se exceda, pues esto dificulta la observación de los huevos (44).

MINI- FLOTAC® PROCEDIMIENTO

- Se pesa 2 gramos de heces y se los coloca en el frasco del Fill- FLOTAC®
- Agregar la solución de flotación ($ZnSO_4$ densidad = 1.2)
- Agitar de una manera circular y de arriba hacia abajo.
- Colocar la punta de dispensación en el Fill- FLOTAC®
- Colocar la cantidad suficiente para cubrir los espacios designados en el Mini-FLOTAC®.
- Dejar reposar 15 minutos
- Girar la llaves.
- Colocar el soporte para el microscopio.
- Observar para su cuantificación (44).

REPORTE DE RESULTADOS

El número de huevos contados en toda la preparación se multiplica por un factor constante de 10 esto se debe a la relación entre la dimensión, bifurcación y aforo de la cámara en el Mini- FLOTAC® (44).

3.10. ASPÉCTOS ÉTICOS

1. Proceso del consentimiento informado:

Para la presente investigación se utilizaron consentimientos informados, para realizar el examen a los participantes se contó con la aprobación tanto de los directores, docentes y padres de familia que tras un taller informativo firmaron el documento respectivo.

2. Confidencialidad de la información obtenida:

Cabe recalcar que la información proporcionada por los participantes en la investigación es confidencial, se la recolecto con fines científicos previamente informados a los involucrados con el estudio y que no atenta contra su dignidad.

3. Informe de los resultados de las pruebas de los participantes:

En la investigación realizada en el PROPAD se compromete enviar los resultados de las muestras de heces en un tiempo de dos a tres semanas a las unidades educativas y a los centros de salud para que puedan recibir la medicación oportuna para la parasitosis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

La investigación se realizó con 200 niños en edad escolar tanto de género masculino como femenino, durante el periodo de octubre del 2015 a enero del 2016, en las provincias de Esmeraldas, Azuay, Orellana y Tungurahua.

Tabla 3. Resultados obtenidos de las muestras positivas para Kato-Katz y y Mini-FLOTAC® por provincias.

PROVINCIA	ESMERALDAS												
	N°	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i> KK	<i>Ascaris lumbricoides</i> MF	<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Trichuris trichiura</i> KK	<i>Trichuris trichiura</i> MF	<i>Hymenolepis nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i> KK	<i>Hymenolepis nana</i> MF	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Enterobius vermicularis</i> KK	<i>Enterobius vermicularis</i> MF
3500	-	-	-	624	26	71	-	-	-	-	-	-	-
3501	-	-	-	24	1	6	-	-	-	-	-	-	-
3503	-	-	-	72	3	16	-	-	-	288	12	22	-
3504	40248	1677	2304	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3523	22608	942	976	48	2	7	-	-	-	-	-	-	-
3533	-	-	-	-	-	-	1150	0	115	-	-	-	-
3541	-	-	-	5448	227	387	-	-	-	-	-	-	-
3542	11424	476	631	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3545	1800	75	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3552	10896	454	606	72	3	12	-	-	-	-	-	-	-
3554	-	-	-	288	12	51	-	-	-	-	-	-	-
3558	-	-	-	-	-	-	780	0	78	-	-	-	-
3601	-	-	-	144	6	8	-	-	-	-	-	-	-
3611	-	-	-	48	2	3	-	-	-	-	-	-	-
3612	-	-	-	216	9	16	-	-	-	-	-	-	-
3618	12504	521	728	-	-	-	-	-	-	1872	78	90	-
3643	72	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3653	-	-	-	-	-	-	1824	76	7112	-	-	-	-
3659	528	22	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3723	-	-	-	-	-	-	840	35	2507	-	-	-	-
3727	-	-	-	-	-	-	730	0	73	-	-	-	-
3739	-	-	-	2496	104	213	-	-	-	-	-	-	-
3742	-	-	-	-	-	-	870	0	87	-	-	-	-
3748	-	-	-	-	-	-	1220	0	122	-	-	-	-

3749	-	-	-	96	4	16	-	-	-	-	-	-
3761	7344	306	377	168	7	6	-	-	-	-	-	-
3762	-	-	-	72	3	3	-	-	-	-	-	-
3766	6504	271	416	600	25	27	-	-	-	-	-	-
3772	-	-	-	96	4	22	-	-	-	-	-	-
3774	4944	206	508	48	2	5	-	-	-	-	-	-
3776	528	22	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3777	3288	137	287	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3778	120	5	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3780	24	1	2	24	1	2	-	-	-	-	-	-
3790	-	-	-	-	-	-	48	2	204	-	-	-
3799	-	-	-	72	3	12	-	-	-	-	-	-
3813	216	9	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3814	-	-	-	192	8	10	-	-	-	-	-	-
3817	11640	485	675	72	3	7	-	-	-	-	-	-
3825	10464	436	503	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3828	-	-	-	120	5	5	816	34	2114	-	-	-
3832	5304	221	303	-	-	-	192	8	123	-	-	-
3836	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	2	5
3848	-	-	-	-	-	-	930	0	93	-	-	-
3862	96	4	2	336	14	20	-	-	-	-	-	-
3863	96	4	5	600	25	40	-	-	-	-	-	-
3864	6096	254	372	96	4	5	-	-	-	-	-	-
3866	-	-	-	192	8	12	-	-	-	-	-	-
3867	-	-	-	192	8	11	-	-	-	-	-	-
3869	4800	200	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3870	1200	50	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3879	-	-	-	96	4	9	-	-	-	-	-	-
3881	360	15	47	72	3	7	-	-	-	-	-	-
3884	-	-	-	96	4	6	-	-	-	-	-	-
3895	-	-	-	288	12	33	-	-	-	-	-	-
3899	-	-	-	672	28	36	-	-	-	-	-	-
3901	-	-	-	96	4	8	-	-	-	-	-	-
3906	-	-	-	240	10	36	-	-	-	72	3	4
3919	96	4	2	72	3	5	-	-	-	-	-	-
3930	2040	85	109	168	7	13	-	-	-	-	-	-
3931	1200	50	64	-	-	-	-	-	-	72	3	9
3980	120	5	12	7344	306	377	-	-	-	-	-	-
3985	432	18	39	-	-	-	144	6	302	-	-	-
4015	-	-	-	216	9	19	-	-	-	-	-	-
4019	408	17	67	72	3	8	-	-	-	-	-	-
4020	-	-	-	-	-	-	384	16	227	-	-	-
4112	-	-	-	-	-	--	-	-	-	192	8	10

PROVINCIA	AZUAY												
	Z°	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i> KK	<i>Ascaris lumbricoides</i> MF	<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Trichuris trichiura</i> KK	<i>Trichuris trichiura</i> MF	<i>Hymenolepis nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i> KK	<i>Hymenolepis nana</i> MF	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Enterobius vermicularis</i> KK	<i>Enterobius vermicularis</i> MF
2713	51408	2142	2651	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2717	-	-	-	-	-	-	980	0	98	-	-	-	-
2720	-	-	-	-	-	-	984	41	5622	-	-	-	-
2722	-	-	-	168	7	10	-	-	-	-	-	-	-
2727	-	-	-	384	16	15	-	-	-	-	-	-	-
2912	-	-	-	-	-	-	1120	0	112	-	-	-	-
5461	72	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5564	240	10	19	-	-	-	380	0	38	-	-	-	-
5577	-	-	-	72	3	7	-	-	-	-	-	-	-
5583	9696	404	311	48	2	4	-	-	-	-	-	-	-
5595	-	-	-	96	4	6	-	-	-	-	-	-	-
5597	2016	84	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5598	2736	114	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5606	57600	2400	4870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5623	240	10	9	192	8	14	-	-	-	-	-	-	-
5631	-	-	-	-	-	-	-	-	-	168	7	12	-
5639	74304	3096	4210	528	22	27	-	-	-	-	-	-	-
5689	5952	248	416	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5690	9336	389	517	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5710	-	-	-	-	-	-	288	12	312	-	-	-	-
5711	-	-	-	120	5	8	-	-	-	-	-	-	-
5728	240	10	14	-	-	-	144	6	225	-	-	-	-
5729	1200	50	83	48	2	5	240	10	320	-	-	-	-
5745	816	34	27	-	-	-	41568	1732	8765	-	-	-	-
5748	-	-	-	48	2	3	-	-	-	-	-	-	-
5750	2784	116	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5751	15576	649	778	-	-	-	670	0	67	-	-	-	-
5755	2568	107	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5765	-	-	-	72	3	3	-	-	-	-	-	-	-
9041	-	-	-	-	-	-	48	2	198	-	-	-	-
9044	3720	155	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PROVINCIA	ORELLANA												
	N°	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i> KK	<i>Ascaris lumbricoides</i> MF	<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Trichuris trichiura</i> KK	<i>Trichuris trichiura</i> MF	<i>Hymenolepis nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i> KK	<i>Hymenolepis nana</i> MF	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Enterobius vermicularis</i> KK	<i>Enterobius vermicularis</i> MF
5814	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	1	3
5841	-	-	-	192	8	10	-	-	-	-	-	-	-
5845	-	-	-	-	-	-	2290	0	290	-	-	-	-
5860	7560	315	503	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5863	408	17	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5882	576	24	31	-	-	-	-	-	-	96	4	10	-
5892	72	3	11	1368	57	66	-	-	-	-	-	-	-
5907	-	-	-	96	4	6	-	-	-	-	-	-	-
5915	-	-	-	264	11	16	-	-	-	-	-	-	-
5927	-	-	-	72	3	3	-	-	-	-	-	-	-
5934	-	-	-	-	-	-	216	9	410	-	-	-	-
5954	96	4	9	-	-	-	528	22	2311	-	-	-	-
5970	-	-	-	120	5	7	-	-	-	-	-	-	-
5986	3264	136	176	-	-	-	576	24	3589	-	-	-	-
5988	24	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5989	48	2	2	24	1	5	-	-	-	-	-	-	-
5991	-	-	-	-	-	-	270	0	27	-	-	-	-
5992	23688	987	789	264	11	16	-	-	-	-	-	-	-
5994	-	-	-	24	1	5	-	-	-	-	-	-	-
5999	-	-	-	3768	157	161	-	-	-	-	-	-	-
6007	48	2	1	48	2	2	-	-	-	-	-	-	-
6008	528	22	45	72	3	7	-	-	-	-	-	-	-
6011	24	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6020	-	-	-	24	1	4	-	-	-	-	-	-	-
6027	1632	68	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6028	912	38	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6029	-	-	-	192	8	8	321	18	1123	-	-	-	-
6036	144	6	4	720	30	39	-	-	-	-	-	-	-
6038	-	-	-	48	2	4	-	-	-	-	-	-	-
9065	72	3	15	-	-	-	180	0	18	-	-	-	-
9077	15264	636	837	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9079	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144	6	6	-

PROVINCIA	TUNGURAHUA											
N°	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i> KK	<i>Ascaris lumbricoides</i> MF	<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Trichuris trichiura</i> KK	<i>Trichuris trichiura</i> MF	<i>Hymenolepis nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i> KK	<i>Hymenolepis nana</i> MF	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Enterobius vermicularis</i> KK	<i>Enterobius vermicularis</i> MF
5327	-	-	-	-	-	-	670	0	67	-	-	-
5338	1032	43	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5374	-	-	-	-	-	-	1040	0	104	-	-	-
5382	840	35	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5397	192	8	-	-	-	-	-	-	-	576	24	8
5433	-	-	-	24	1	3	-	-	-	-	-	-
5802	1032	43	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KK=Kato-Katz. MF= Mini- FLOTAC®.

Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.

Fuente: Epiinfo Propad

Tabla 4. Frecuencia y porcentaje de muestras analizadas

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Muestras positivas analizadas	126	63%
Muestras negativas analizadas	74	37%
TOTAL	200	100%

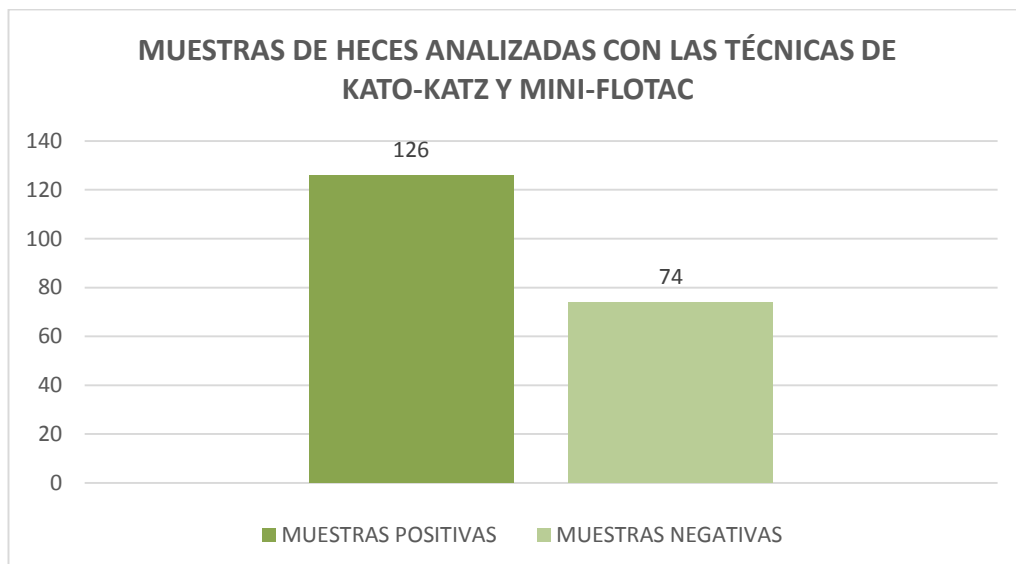


Gráfico 1. Frecuencia de muestras de heces analizadas con Kato-Katz y Mini-FLOTAC®

ANÁLISIS: En el Gráfico 1 y en la Tabla 4 se puede apreciar que de 200 muestras 126 son positivas con un porcentaje del 63 % mientras que 74 son negativas con un porcentaje de 37%.

INTERPRETACIÓN: Observamos que de 200 muestras analizadas a los niños que cursan el séptimo año de educación básica más del 50% de muestras demuestran la presencia de parásitos, 126 niños (63%) presentan huevos de helmintos en sus muestras, frente a 74 niños (37%) quienes tienen un adecuado control en su salud, sin la presencia de parásitos intestinales.

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de muestras positivas analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC®

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Muestras positivas analizadas con Mini- FLOTAC®	126	100%
Muestras positivas analizadas con Kato-Katz	111	88,09%

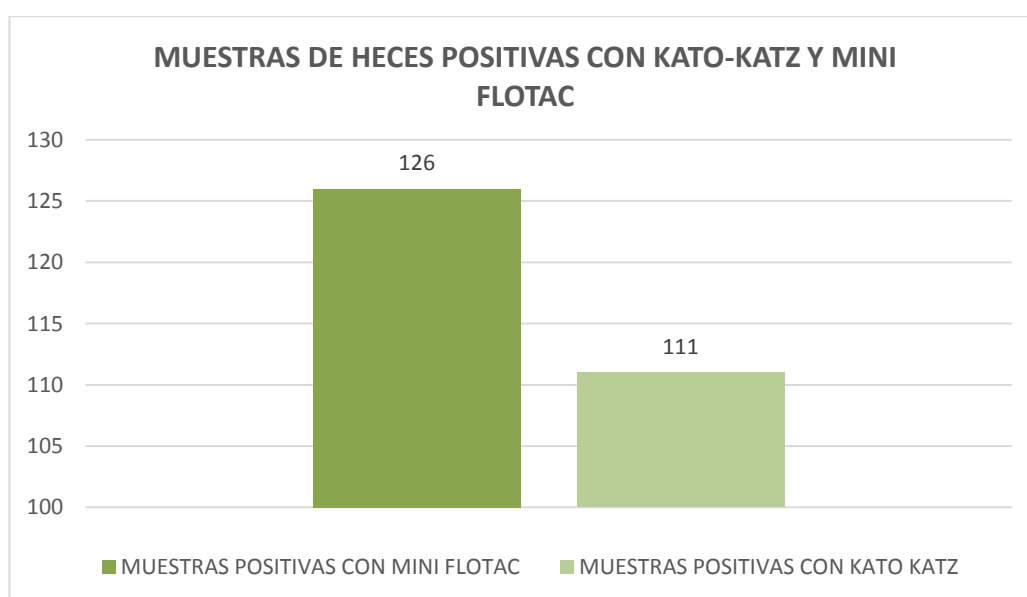


Gráfico 2. Frecuencia de Muestras de heces Positivas con Kato-Katz y Mini-FLOTAC®

ANÁLISIS: La Tabla 5 y el gráfico 2 indican que de un total de 200 muestras analizadas, con la técnica de Kato-Katz se obtuvieron 111 resultados positivos, mientras que por la técnica de Mini- FLOTAC® se evidenció 126 muestras positivas.

INTERPRETACIÓN: Mediante las técnicas realizadas para diagnóstico de parásitos intestinales, se observa que por Mini- FLOTAC® se reportan 126 muestras positivas frente a 111 muestras positivas diagnosticadas por Kato-Katz. Esto sugiere mayor probabilidad de pesquisa de parásitos intestinales por la técnica de Mini- FLOTAC®.

Tabla 6. Frecuencia y porcentaje de muestras positivas para *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC®

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Muestras positivas para <i>Ascaris lumbricoides</i> analizadas con Kato-Katz	83	65,8%
Muestras positivas para <i>Trichuris trichiura</i> analizadas con Kato-Katz	83	65,8%
Muestras positivas para <i>Ascaris lumbricoides</i> analizadas con Mini-FLOTAC®	83	65,8%
Muestras positivas para <i>Trichuris trichiura</i> analizadas con Mini- FLOTAC®	83	65,8%

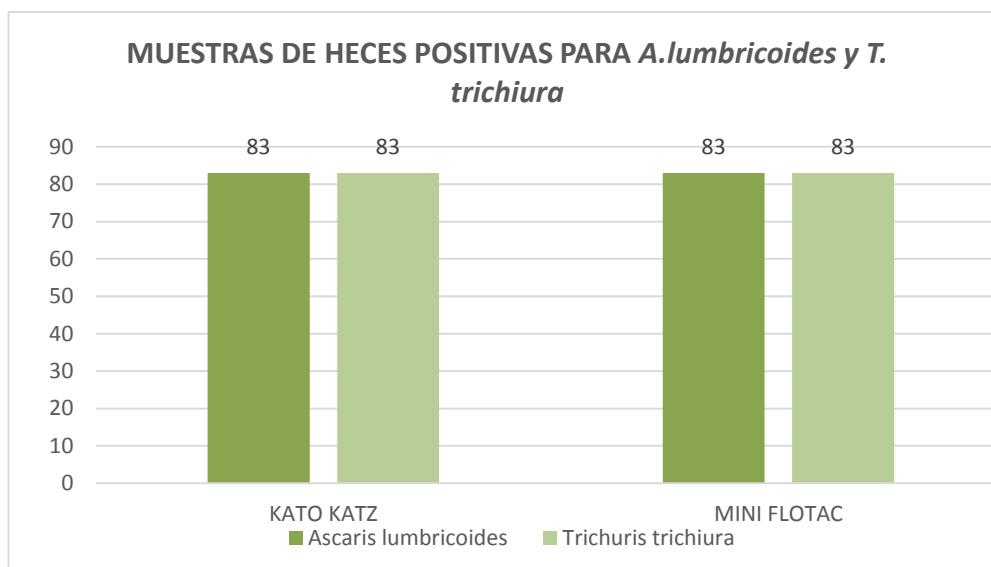


Gráfico 3. Frecuencia de Muestras de heces Positivas para *A. lumbricoides* y *T. trichiura*

ANÁLISIS: En la Tabla 6 y Gráfico 3 se observa que de un total de 126 muestras positivas, 83 (65,8 %) de ellas indican la presencia de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* en las técnicas de Kato-Katz y Mini- FLOTAC®

INTERPRETACIÓN: Los parásitos *A. lumbricoides* y *T. trichiura* se observan en igual frecuencia (83 muestras) utilizando las técnicas de Kato-Katz y Mini-FLOTAC®, lo que representa el 65.8 % del total de las muestras, esto demuestra que por ambas técnicas se puede determinar la presencia de huevos de estos helmintos.

Tabla 7. Frecuencia y porcentaje de muestras positivas para *Hymenolepis nana* y *Enterobius*

	KATO-KATZ	Mini- FLOTAC®
Muestras positivas para <i>Hymenolepis nana</i>	17	32
Muestras NEGATIVAS para <i>Hymenolepis nana</i>	15	0
Total	32	32
	KATO-KATZ	Mini- FLOTAC®
Muestras positivas para <i>Enterobius vermicularis</i>	11	11
Muestras NEGATIVA para <i>Enterobius vermicularis</i>	0	0
Total	11	11

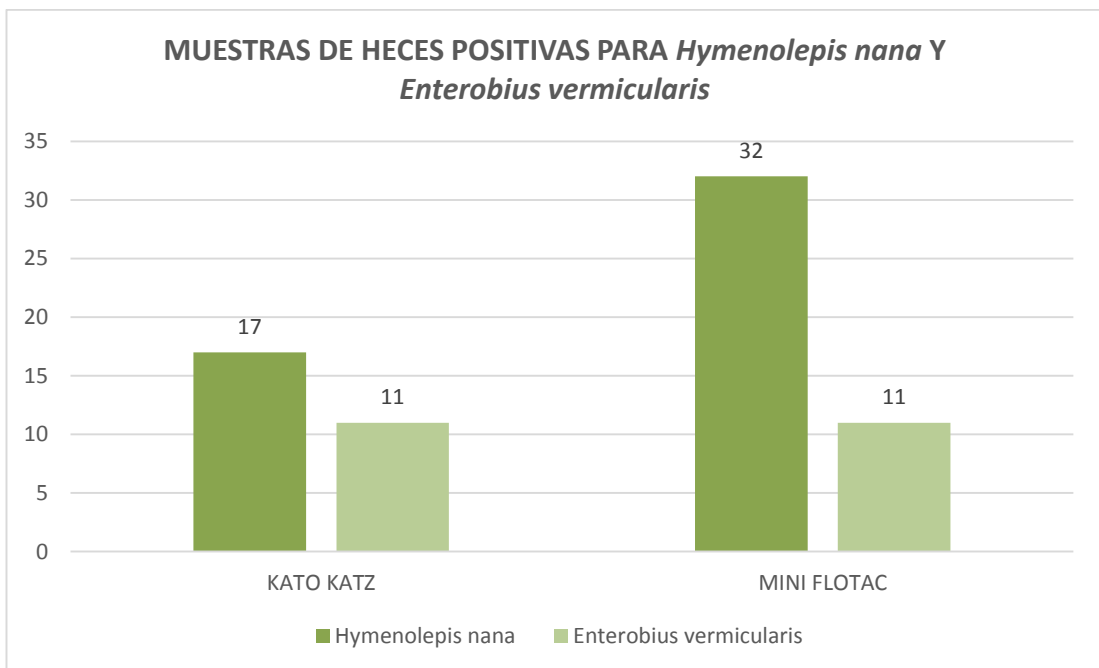


Gráfico 4. Frecuencia de Muestras de heces Positivas para *H. nana* y *Enterobius vermicularis*

ANÁLISIS:

En la Tabla 7 y Gráfico 4 se puede apreciar que de un total de 126 muestras positivas, 11 de ellas (8,73%), indican la presencia de *E. vermicularis* determinado en ambas técnicas. La presencia de *H. nana* tiene una frecuencia de 32 muestras (25,3%) según la técnica de Mini- FLOTAC[®] y en 17 muestras (13,4 %) según el procedimiento de Kato-Katz.

INTERPRETACIÓN:

Las dos técnicas realizadas lograron determinar las 11 muestras positivas para huevos de *E. vermicularis* lo que representa el 8,73 % del total de muestras analizadas, sin embargo el resultado varía para *H. nana*, obteniendo con Mini- FLOTAC[®] 32 muestras positivas y 17 muestras positivas con Kato-Katz, lo que demuestra la mitad de frecuencia para este parásito de un total de 126 casos de la población total. Ratificando la interpretación de la Tabla 5 y Gráfico 2.

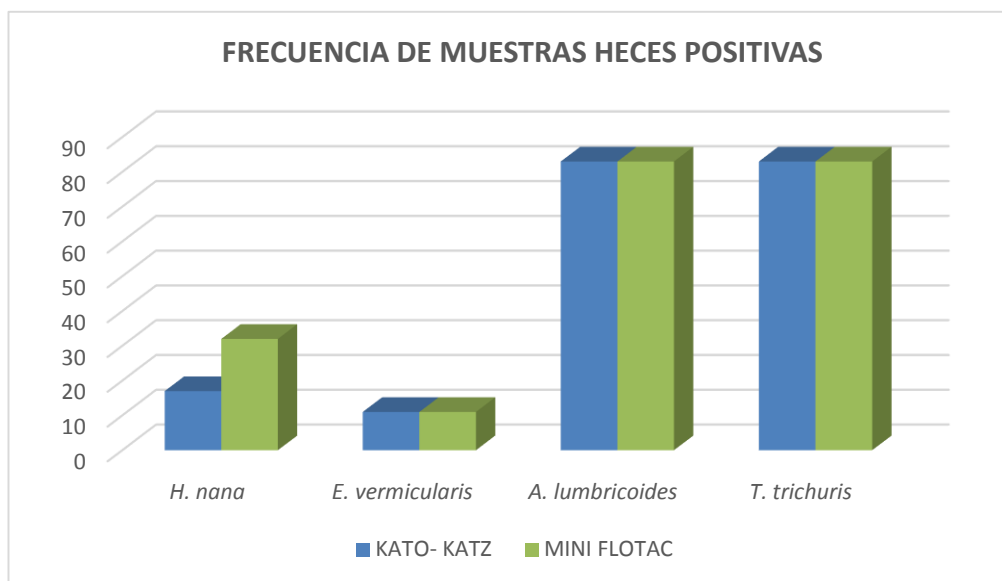


Gráfico 5. Frecuencia de Muestras de heces Positivas para *H. nana* y *Enterobius vermicularis* y porcentaje de muestras positivas para *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC®

ANÁLISIS:

En el Gráfico 4 se puede apreciar que de un total de 126 muestras positivas, 11 de ellas (8,73%), indican la presencia de *E. vermicularis* determinado en ambas técnicas. La presencia de *H. nana* frecuente en 32 muestras (25,3%) según la técnica de Mini-FLOTAC® y en 17 muestras (13,4 %) según el procedimiento de Kato-Katz. A su vez se observa que del total de 126 muestras positivas, 83 (65,8 %) de ellas indican la presencia de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* en las técnicas de Kato-Katz y Mini-FLOTAC®.

INTERPRETACIÓN:

El Gráfico 5 representa la frecuencia de heces positivas para *H. nana* y *Enterobius vermicularis* y porcentaje de muestras positivas para *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* analizadas con Kato-Katz y Mini- FLOTAC®. Demuestra principalmente 15 muestras negativas para *H. nana* realizadas por la técnica de Kato-Katz, las mismas que son positivas para Mini- FLOTAC®. Los parásitos *A. lumbricoides* y *T. trichiura* se observan en igual frecuencia (83 muestras) utilizando las técnicas de Kato-Katz y

Mini- FLOTAC[®], lo que representa el 65.8 % del total de las muestras, esto demuestra que por ambas técnicas se puede determinar la presencia de huevos de estos helmintos.

Tabla 8. Número de muestras reportadas en base al conteo de huevos obtenidos por Kato-Katz y Mini- FLOTAC[®].

	KATO-KATZ	Mini- FLOTAC [®]
<i>A. lumbricoides</i>	71	12
<i>T. trichuris</i>	55	28
<i>H. nana</i>	0	32
<i>E. vermicularis</i>	5	6

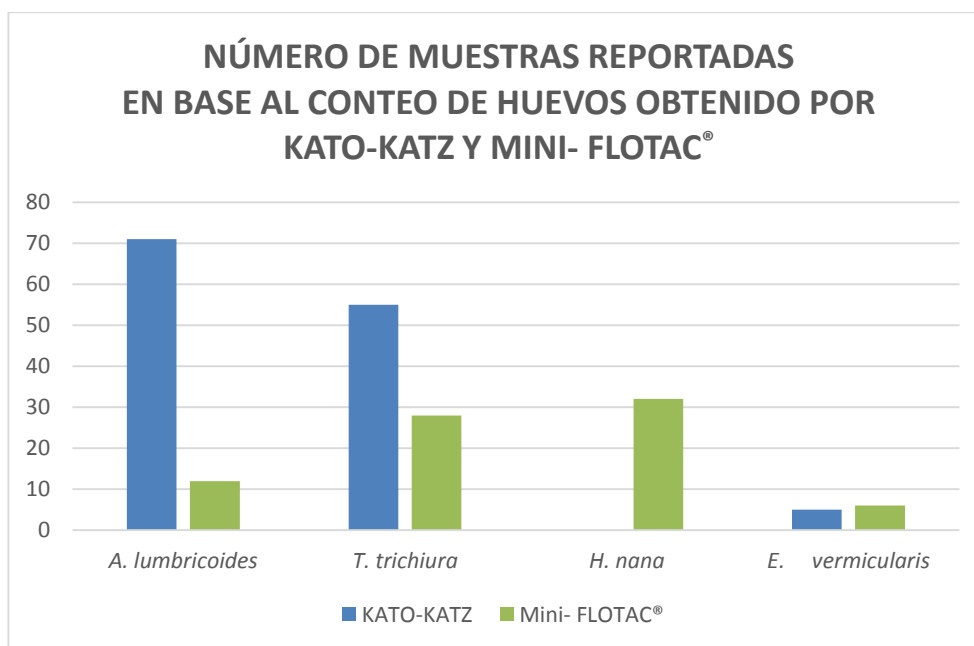


Gráfico 6. Número de muestras reportadas en base al conteo de huevos obtenidos por Kato-Katz y Mini- FLOTAC[®].

ANÁLISIS:

En el Gráfico 6 se puede observar que de un total de 83 muestras positivas para *A. lumbricoides*, 71 muestras tuvieron mejor contaje de huevos por gramo de heces con la técnica de Kato-Katz, de igual manera para *T. trichiura*, de un total de 83 muestras positivas, el contaje de 55 muestras fue más acertado por medio de Kato-Katz. Por otro lado, las 32 muestras positivas para *H. nana* tuvieron mejor contaje de huevos

únicamente por la técnica de Mini- FLOTAC[®]. Finalmente el conteo de *E. vermicularis* tuvo igual frecuencia de conteo en la técnica de Kato-Katz (5 muestras) y en la técnica de Mini- FLOTAC[®] (6 muestras).

INTERPRETACIÓN:

Mediante la técnica de Kato-Katz se realiza un conteo de huevos por gramo de heces más acertado en muestras positivas para los parásitos *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, mientras que para los parásitos *H. nana* y *E. vermicularis* la técnica de Mini-FLOTAC[®] arroja mejores resultados en el conteo de huevos.

4.1.1. CALCULO DE LA SENSIBILIDAD

$$\text{Sensibilidad} = (\text{VP} / \text{VP}+\text{FN}) \times 100\% \quad (45)$$

VP: Verdaderos Positivos

FN: Falsos Negativos

Mini- FLOTAC[®]

$$\text{Sensibilidad} = (126 / 126 + 0) \times 100\%$$

$$\text{Sensibilidad} = (126 / 126) \times 100\%$$

$$\text{Sensibilidad} = 1 \times 100\%$$

$$\text{Sensibilidad} = 100\%$$

Kato-Katz

$$\text{Sensibilidad} = (111 / 111 + 15) \times 100\%$$

$$\text{Sensibilidad} = (111 / 126) \times 100\%$$

$$\text{Sensibilidad} = 0,88 \times 100\%$$

$$\text{Sensibilidad} = 88\%$$

4.1.2. CALCULO DE LA ESPECIFICIDAD

$$\text{Especificidad} = (\text{VN} / \text{VN}+\text{FP}) \times 100\% \quad (45)$$

Mini- FLOTAC[®]

$$\text{Especificidad} = (74 / 74 + 0) \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = (74 / 74) \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = 1 \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = 100\%$$

Kato-Katz

$$\text{Especificidad} = (89 / 89 + 0) \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = (89 / 89) \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = 1 \times 100\%$$

$$\text{Especificidad} = 100\%$$

Tabla 9. Resultados de sensibilidad obtenidos.

Opciones	Porcentaje
Sensibilidad establecida en Mini- FLOTAC®	100 %
Sensibilidad establecida en Kato-Katz	88 %

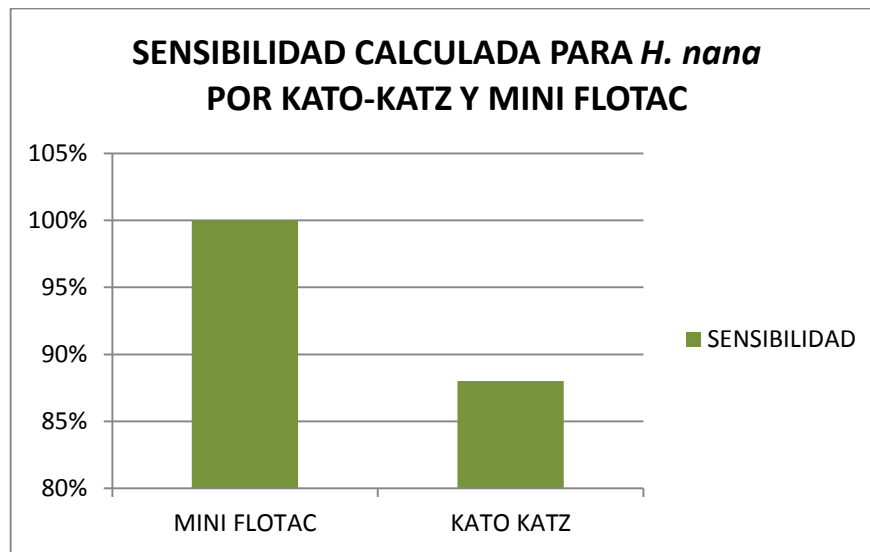


Gráfico 7. Sensibilidad determinada para las técnicas de Kato-Katz y Mini-FLOTAC®.

4.1.3. CALCULO DEL VALOR PREDICTIVO POSITIVO

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = (VP / VP + FP) \times 100 \% \quad (45)$$

VP: Verdaderos positivos

FP: Falsos positivos

Mini- FLOTAC®

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = (126 / 126 + 0) \times 100\%$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = (126/126) \times 100\%$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = 1 \times 100\%$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = 100\%$$

Kato-Katz

Valor Predictivo Positivo = $(111 / 111 + 0) \times 100\%$

Valor Predictivo Positivo = $(111 / 111) \times 100\%$

Valor Predictivo Positivo = $1 \times 100\%$

Valor Predictivo Positivo = 100%

4.1.4. CALCULO DEL VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

$$\text{Valor Predictivo Negativo} = \text{VN} / (\text{VN} + \text{FN}) \times 100\% \quad (45)$$

VN: Verdaderos negativo

FN: Falsos negativos

Mini- FLOTAC®

Valor Predictivo Negativo = $74 / (74 + 0) \times 100\%$

Valor Predictivo Negativo = $(74 / 74) \times 100\%$

Valor Predictivo Negativo = $1 \times 100\%$

Valor Predictivo Negativo = 100%

Kato-Katz

Valor Predictivo Negativo = $89 / (89 + 15) \times 100\%$

Valor Predictivo Negativo = $(89 / 104) \times 100\%$

Valor Predictivo Negativo = $0.85 \times 100\%$

Valor Predictivo Negativo = 85%

4.1.5. CALCULO DEL VALOR GLOBAL

$$\text{Valor Global} = (\text{VP} + \text{VN} / \text{VP} + \text{FP} + \text{VN} + \text{FN}) \times 100\% \quad (45)$$

VN: Verdaderos negativo

FN: Falsos negativos

VP: Verdaderos positivos

FN: Falsos negativos

Mini- FLOTAC®

Valor Global = $(126 + 74 / 126 + 0 + 74 + 0) \times 100\%$

Valor Global = $(200 / 200) \times 100\%$

Valor Global = 100%

Kato-Katz

Valor Global = $(111 + 89 / 111 + 0 + 89 + 15) \times 100\%$

Valor Global = $(200 / 215) \times 100\%$

Valor Global = 93%

CONCLUSIONES

- Se estandarizó el método de Mini- FLOTAC[®] en el programa PROPAD bajo las siguientes condiciones:
 - Solución de flotación de ZnSO₄ con densidad = 1.20
 - Tiempo de reposo para flotación 15 minutos.
- Tanto la técnica de Kato-Katz como la técnica de Mini- FLOTAC[®] lograron determinar de forma acertada la presencia de huevos de los parásitos *A. lumbricoides* (65,8%), *T. trichiura* (65,8%) y *E. vermicularis* (7,8%) en un total de 126 muestras positivas de 200 analizadas.
- La técnica de Mini- FLOTAC[®] determinó 47% más muestras positivas para la presencia de huevos de *H. nana* comparado con lo obtenido en la técnica de Kato-Katz.
- La sensibilidad para el diagnóstico de *H. nana* por Mini- FLOTAC[®] fue del 100%, mientras que para Kato-Katz fue de 88%.
- De forma cuantitativa el Mini- FLOTAC[®] refleja mejores resultados para el diagnóstico por microscopía de *H. nana*.
- Tanto la técnica de Kato-Katz como la técnica de Mini- FLOTAC[®] fueron capaces de cuantificar huevos de helmintos, sin embargo reflejaron resultados diferentes demostrando que la técnica de Kato-Katz es más adecuada en el conteo de huevos por gramo de heces para *A. lumbricoides* y *T. trichiura*, mientras que la técnica de Mini- FLOTAC[®] tuvo mejores contajes para *H. nana* y *E. vermicularis*.
- En base a los resultados obtenidos, se puede sugerir a la técnica de Mini- FLOTAC[®] como una alternativa rápida y sencilla para el diagnóstico para helmintos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda comparar el método de Mini- FLOTAC® con otras técnicas cuantitativas de diagnóstico riguroso como por ejemplo el método de Mc Master.
- Sería valioso aplicar esta técnica en el conteo de otros parásitos no helmintos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía

1. Botero DR, Marcos Parasitosis humanas 2003. 506 p. (20)
2. Castro AG, Olga Técnicas de diagnóstico parasitológico. Segunda ed. Costa Rica: Comisión Editorial de la Universidad de Costa Rica 2006. 90 p. (9)

Linkografía

1. Amaya I. Generalidades sobre el diagnóstico coproparasitológico 2010. Available from: http://pasantedebioanalisis.blogspot.com/2010_09_26_archive.html.(42)
2. Barda B, Cajal P, Villagran E, Cimino R, Juarez M, Krolewiecki A, et al. Mini-FLOTAC, Kato-Katz and McMaster: three methods, one goal; highlights from north Argentina. Parasites & vectors. 2014;7(1):271. (3)
3. Barda B, Zepherine H, Rinaldi L, Cringoli G, Burioni R, Clementi M, et al. Mini-FLOTAC and Kato-Katz: helminth eggs watching on the shore of Lake Victoria. Parasit Vectors. 2013;6(1):220. (6)
4. Bienestar Sy. Los síntomas de una infección intestinal. 2016. (32)
5. BioScripts. Schistosoma spp 2015. Available from: <http://www.bioscripts.net/>. (28)
6. Bosques L. FLATWORMS, LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA ANIMAL BIOL 4426L; 2015. Available from: <http://www.uprm.edu/biology/profs/bunkley/lab5.htm>. (27)
7. Bowen C. Prácticas de Laboratorio Clínico 2015. Available from: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Qum5tobyzr8J:ftp://ftp.puce.edu.ec/Facultades/Medicina/Materias/Laboratorio%2520Clinico%2520Practicas/MANUAL%2520DE%2520LABORATORIO%2520CLINICO3.doc+&cd=12&hl=es&ct=clnk&gl=ec>. (41)
8. Cabrera MJ. Método de Estudio de las Enteroparasitosis. 2013. Available from: <http://www.higiene.edu.uy/parasito/cong/estent.pdf>. (40)
9. Campos LD, Ilse; Duhart, Cynthia. Clasificación y Morfología de los parásitos 2012:[16 p.]. Available from: http://es.slideshare.net/MariaCab1/clasificacin-y-morfologia-de-los-parsitos?next_slideshow=1. (14)
10. Castro A, Guerrero O. Técnicas de Diagnóstico Parasitológico. Rica UdC, editor2006. (12)
11. Ciencia Sd. Helmintos: Características, Clasificación Saber de Ciencia 2015 [cited 2015]. Available from:

- <http://www.saberdeciencias.com/index.php/apuntes-de-parasitologia/154-helminetos-caracteristicas-clasificacion->. (21)
12. Conceptos. Conceptos de metazoos 2015. Available from: <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/metazoos>. (31)
 13. Coronel O. Amebas in Slide Share: Salud y Medicina 2015. 69]. Available from: <http://es.slideshare.net/orielcoronel/entamoebas>. (18)
 14. Cuevas CM, A. Validez y fiabilidad de las medidas de exposición y medición 2010. Available from: <http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/SENSIBILIDAD%20Y%20E SPECIFICIDAD.pdf>. (45)
 15. Data B. Taenia solium (adulto). Cysticercus cellulosae (larva)2012:[3 p.]. Available from: <http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas%20de%20agentes %20bio logicos/Fichas/Parasitos/Ficha%20Taenia%20solium.pdf>. (23)
 16. Dowshen S. Análisis de Heces KidsHealth from Nemours2014. Available from: http://kidshealth.org/PageManager.jsp?dn=KidsHealth&lic=1&ps=107&cat_id=20261&article_set=69675. (39)
 17. Durán L. Amebas2014. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos72/las-amebas/las-amebas2.shtml>. (17)
 18. Elana Pearl B-J. La Diarrea Infecciosa 2013. Available from: <http://kidshealth.org/es/parents/diarrhea-esp.html?view=ptr>. (34)
 19. Elisa F. Curso Teórico práctico - Diagnóstico de enteroparastosis humana. 2012. (15)
 20. Estrada E. Doctissimo [Internet]. Doctissimo2013. [cited 2014]. Available from: <http://salud.doctissimo.es/cuerpo-sano/heces-orina-salud/tipos-y-caracteristicas-heces.html>. (11)
 21. Fundación I. Taenia solium 2014. Available from: <http://fundacionio.org/viajar/enfermedades/taenia%20solium.html>. (24)
 22. Gomes APN, Olifiers N, Santos MMd, Simões RdO, Maldonado Júnior A. New records of three species of nematodes in Cerdocyon thous from the Brazilian Pantanal wetlands. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 2015;24(3):324-30. (30)
 23. González AL, Ana. Ciclo de los tremátodos (Duelas y Esquistosomas) y enfermedades que producen. 2015. Available from: <http://www.bioscripts.net/zoowiki/temas/7C.html>. (29)
 24. Health Do. Giardiasis 2010. (33)
 25. Health G. Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern: DPDx; 2015. Available from: <http://www.cdc.gov/dpdx/>. (25)
 26. IPN. Echinococcus granulosus2013. Available from: <http://es.slideshare.net/atebuu/echinococcus-granulosus-18641294>. (26)
 27. Knopp S, Salim N, Schindler T, Voules DAK, Rothen J, Lweno O, et al. Diagnostic Accuracy of Kato–Katz, FLOTAC, Baermann, and PCR Methods for the Detection of Light-Intensity Hookworm and Strongyloides stercoralis Infections in Tanzania. The American journal of tropical medicine and hygiene. 2014;90(3):535-45. (2)
 28. López MC, Moncada LI, Ariza-Araújo Y, Fernández-Niño JA, Reyes P, Nicholls RS. Evaluación de tres pruebas para el diagnóstico de geohelminetos en Colombia. Biomédica. 2013;33(1):128-36. (4)

29. Martínez B. Digestión y Absorción en el tubo digestivo 2014:[42 p.]. Available from: <http://slideplayer.es/slide/149572/>. (10)
30. Medina AM, M; García, M; Piñeiro, R; Fontelos, P. Parasitosis Intestinales 2014. Available from: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parasitosis_0.pdf. (13)
31. Mercola J. Lo que ve en el inodoro puede darle información valiosa sobre su salud 2013. Available from: <http://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/forma-y-color-de-las-heces.aspx>.(7)
32. Molano Q. Parasitología [Internet]2013. Available from: <http://parquetmol.blogspot.com/2013/12/tecnica-kato.html>. (44)
33. Morales R. Coprología exámenes de heces 2015. Available from: <http://es.slideshare.net/lilyvides2/coprologa-examen-de-heces>. (37)
34. Pacheco M. Técnicas de concentración, alternativa en el diagnóstico de infecciones parasitarias 2015. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos82/tecnicas-concentracion-infecciones-parasitarias/tecnicas-concentracion-infecciones-parasitarias.shtml>. (38)
35. Rodríguez C. Gastroenteritis infecciosa de origen viral. 2015. Available from: <http://es.slideshare.net/dracrm/infecciones-gastrointestinales-de-origen-viral>. (36)
36. Rodríguez C. Gastroenteritis infecciosas virales 2015. Available from: <http://es.slideshare.net/dracrm/infecciones-gastrointestinales-de-origen-viral>. (35)
37. Saldaña JG. El Parásito: Tipos y Síntomas 2014. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos71/parasito-tipos-sintomas/parasito-tipos-sintomas.shtml>.(16)
38. Salud LQVeeIPDIVSs. Mercola. Mercola 2013.(8)
39. Salud OMDl. Helmintiasis transmitidas por el suelo. 2015. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es/>. (1)
40. Sard BG, Navarro RT, Sanchis JGE. Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2011;29:20-8. (19)
41. Sorto ÓR, Portillo AM, Aragón MÁ, Saboyá MI, Ade MP, Minero MÁ, et al. Prevalencia e intensidad de la infección por geohelminths y prevalencia de la malaria en escolares de El Salvador. Biomédica. 2015;35(3):407-18. (5)
42. Torres J. Kato-Katz 2009. Available from: <http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-medicina/institutos/medicina-tropical/secciones/geohelmintiasis/kato-katz.html>. (43)
43. Uribarren T. Generalidades de los Céstodos Universidad Autónoma de México 2015. Available from: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/cestodos.html>. (22)

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA

EBRARY: Rodríguez, P. E. G. (2013). Parasitología médica. México: Editorial El Manual Moderno. Recuperado el 13/04/2016. <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10853474&p00=parasitología>.

EBRARY: Vidal, M V. M., Aguirre, M. M. L., & González, S. D. (2010). Atlas de los helmintos parásitos de cíclidos de México. México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado el 15/04/2016. <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10365908&p00=parasitologia>

EBRARY: Cordero, D. C. M., & Rojo, V. F. A. (2007). Parasitología general. España: McGraw-Hill España. Recuperado el 11/04/2016. <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10505109&p00=parasitologia>

EBRARY: López, P. M. C, Corredor, A. A., & Nicholls, O. R. S. (2012). Atlas de parasitología (2a.ed.). Colombia: Editorial El Manual Moderno Colombia. Recuperado el: 13/04/2016. <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10995520&p00=parasitología>

EBRARY: Rodríguez, B. E. (2009). Manual de prácticas de parasitología I y II. México: Universidad Autónoma de Guerrero. Recuperado el 11/04/2016. <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10287194&p00=parasitología>.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

Consentimiento Informado

Código: [] [] [] [] [] [] Fecha: [] / [] / [] Código interno: [] [] [] []

Yo (nombre completo), Cédula de identidad No., mayor de edad, de nacionalidad, con domicilio en., representante legal del niño, autorizo a los investigadores designados por la Dra. Ana Lucía Ruano Directora del programa PROPAD (Programa Nacional para el Abordaje Multidisciplinario de las parasitosis desatendidas en el Ecuador) a realizar los procedimientos requeridos para coleccionar una muestra de heces, orina y una muestra de sangre de 5 a 10ml.

Declaro haber leído las hojas de información (2 páginas) que se me han entregado, haber podido hacer preguntas, y las realizadas han sido contestadas satisfactoriamente, haber recibido suficiente información, haber hablado con los investigadores, haber tenido tiempo suficiente para considerar de manera adecuada mi participación en el mismo, haber comprendido que mi participación es voluntaria, y que puedo retirarme del estudio: cuando desee y sin tener que dar explicaciones.

Al firmar este documento doy libremente mi conformidad para participar en el estudio y las pruebas incluidas en el mismo.

Firma del Participante

Firma del Investigador



Mini-FLOTAC
 Veterinary Parasitology and Parasitic Diseases
 Department of Veterinary Medicine and Animal Productions
 University of Naples Federico II
 Via della Veterinaria, 1 - 80137 Naples, Italy
 Tel. +39 081 2596265 - omigp@unina.it

Mini-FLOTAC technique - fresh faeces - HUMANS

1 Add 38 ml of flotation solution (dilution ratio 1:20).



Fill-FLOTAC 2

Homogenize carefully the faecal sample, then fill the conical collector (2g of faeces) of the Fill-FLOTAC and level the surface.



3



Homogenize

Using the filling holes, the flotation chambers are filled with the faecal suspension until a little meniscus is formed. In order to avoid formation of air bubbles, the chambers should be filled with the Mini-FLOTAC apparatus held at a slope.



2



After 10 minutes, the Key is used to turn the reading disc clockwise (about 90°) until the Reading disc stops revolving from (a) to (b). Remove the Key. Attach the Microscope adaptor to the microscope and place the Mini-FLOTAC on the Microscope adaptor with the ruled grid No. 1 on the right.



4



After 10 minutes, the Key is used to turn the reading disc clockwise (about 90°) until the Reading disc stops revolving from (a) to (b). Remove the Key. Attach the Microscope adaptor to the microscope and place the Mini-FLOTAC on the Microscope adaptor with the ruled grid No. 1 on the right.



5



The Key is used to turn the Reading disc clockwise (about 90°) until the Reading disc counter - clockwise (about 90°) until the Reading disc does not move from (b) to (a).



1



Place the lower side of the Reading disc onto the upper side of the Base, so that the small knob of the Reading disc enters the base slot.



2



Holding the Base, turn the Reading disc clockwise until the knob of the Reading disc stops further movement from (a) to (b).



3



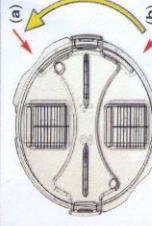
Place the Key on the assembly so that the two knobs on the underside of the Key fit into the two holes on the Reading disc.



4



The Key is used to turn the Reading disc counter - clockwise (about 90°) until the Reading disc does not move from (b) to (a).



5



Analytic sensitivity & multiplication factor
 = 10 EPG, LPG, OPG, CPG
EPG=LPG/OPG/CPG = eggs/larvae/oocysts/eggs per gram of faeces



6



Mini-FLOTAC ASSEMBLY



Anexo 3. Proforma de compra del Mini- FILOTAC®



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II

Dipartimento di Medicina veterinaria e Produzioni animali
Sede legale: Corso Umberto I, 40 80138, NAPOLI, ITALIA
Sede amministrativa: Via Federico Delpino, 1 80100 NAPOLI ITALIA
C.F. 00876220633 P.IVA IT00876220633

Spett.le Ana Lucia Ruano Nieto - Instituto Nacional de
Investigacion en Salud Publica-INSPI
Iquine N14-285 y Yahuachi
170136 Quito (EE) ECUADOR
C.F. P.IVA EC1710090604

Fattura n° 1978 V019 del 10/11/2015

DESCRIZIONE			
ESIGIBILITA'		DATA SCADENZA	
IMMEDIATA			
MODALITA' PAGAMENTO	BANCA D' APPOGGIO	AGENZIA	IBAN
CC - Conto corrente bancario	BANCO DI NAPOLI SPA	AG.5 - di NAPOLI	IT54H0101003405100000046046

	DESCRIZIONE	QTA'	PREZZO UNITARIO €	PREZZO TOTALE €	SCONTO €	MAGG. €	NON IMPONIBILE €	IMPONIBILE NETTO €
1	Prestaz. per alt. ceterzi e cessione di risultati di ric. (comm.) - 10 Mini-Flotac	1	70,0000	70,00	0,00	0,00	0,00	70,00
2	Prestaz. per alt. ceterzi e cessione di risultati di ric. (comm.) - 12 Fill-Flotac 5g	1	50,0000	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00
3	Recuperi e rimborsi - spese bancarie	1	20,0000	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00

CODICE IVA	IMPONIBILE NETTO €	AMMONTARE IVA €
I612 - Operazione non soggetta art.7-ter DPR.633/72 (com.le extraue)	140,00	0,00

TOTALE PREZZO €	140,00
TOTALE SCONTO €	0,00
TOTALE FISCALE FATTURA VENDITA €	140,00

Note:

IL RESPONSABILE DEI PROCESSI
Dott.ssa Emma CIRILLO

Anexo 4. Autorización para realizar proyecto.

LABORATORIO CLINICO

FCS
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

Ambato, 01 de febrero de 2016
FCS- CLC- 050- 2016

Doctora
Ana Lucía Ruano
DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA (INSP)
Presente.-

De mi consideración:



Por medio del presente le solicito de la manera más gentil se le conceda la apertura para ejecutar el proyecto de Investigación con el tema: COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA DE KATO KATZ VS LA TÉCNICA DEL MINI FLOTAC PARA IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS DENTRO DEL (PROPAD) PROGRAMA NACIONAL PARA ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO DE PARASITOSIS DESATENDIDAS EN EL ECUADOR, bajo la autoría del señor VILLAFUERTE LEDESMA KELVIN WLADIMIR estudiante del décimo Semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Atentamente,



Dr. Mg. Vicente Noriega Puga
COORDINADOR LABORATORIO CLÍNICO



	Siglas	Rúbrica	Fechas
Elaborado por:	MSS	MSS	01/02/2016
Revisado por:	VNP		01/02/2016
Autorizado por:	VNP		01/02/2016



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE AMBATO
mss/

Cdla. Ingahurco Teléfono (03) 3 730 268 Ext. 5209 fcslabclinico@uta.edu.ec
www.uta.edu.ec

Anexo 5. Carta de no comercialización del Mini- FLOTAC®



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali

Via F. Delpino 1 80137 Napoli - Direzione e Segreteria Amministrativa Tel. +39 081 2536059 +39 0812536075
+392533900 - SegreFax +39081 2536058 +39292981

Unità di Parassitologia e Malattie Parassitarie - Responsabile Prof. Giuseppe Cringoli
Tel. +39 081 2536281/283 - E-mail: cringoli@unina.it

Napoli, li 16/11/2015

TO WHOM CONCERN

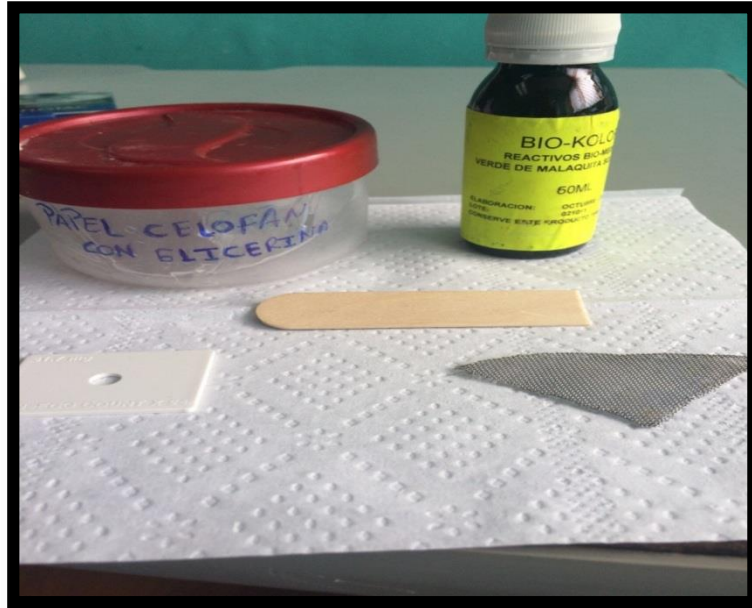
I certificate that the materials in the box are plastic materials for research use and not for comercial activities.

Best regards,
Prof. Giuseppe Cringoli

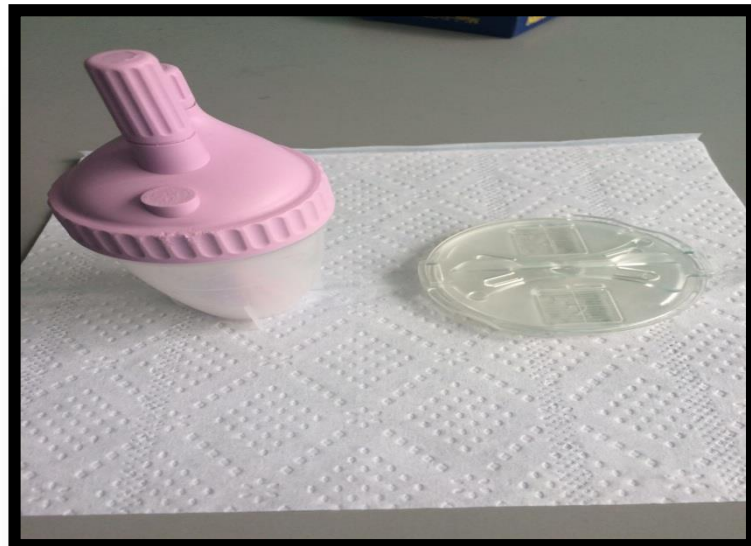
Partita Iva IT00876220633

email : Dip.Medicina-Veterinaria-ProdAn@unina.it - PEC: Dip.Medicina-Veterinaria-ProdAn@pec.unina.it

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Materiales par realizar Kato-Katz
Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.



Fotografía 2. Materiales para realizar Mini-FLOTAC®
Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.



Fotografía 3. Frascos de Fill- FLOTAC® con muestra de heces y solución de flotación.

Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.



Fotografía 4. Cámaras listas para ser cargadas con la solución

Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.



Fotografía 5. Cargado de cámaras de Mini- FLOTAC®
Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.



Fotografía 6. Cámaras cargadas en reposo para su posterior observación
microscópica.
Elaborado por: Villafuerte, Wladimir; 2016.