



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLAS DE HIDALGO



FACULTAD DE QUIMICOFARMACOBIOLOGIA

**INFLUENCIA DE LA ADMINISTRACION DE ANTIPARASITARIOS
EN EL RESULTADO DE EXAMENES COPROPARASITOSCOPICOS
EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICO FARMACOBÍÓLOGO

PRESENTA:

P.QFB. KARLA SELENNE GODINEZ RODRIGUEZ

BAJO LA ASESORÍA DE:

QFB. GUADALUPE ERÉNDIRA OROZCO MOSQUEDA

CO-ASESOR: DR JOSE LUIS MARTINEZ TOLEDO

MORELIA MICH. MAYO 2013

A MIS PADRES:

Por todos sus esfuerzos realizados para que yo lograra terminar mi carrera profesional siendo para mi la mejor herencia.

Por su apoyo, comprensión y sabiduría, que me proporcionaron a lo largo de mi vida.

Y sobre todo por el gran AMOR que me brindaron. LOS AMO.

A MIS HERMANOS:

Compañeros de vida que nos enseñan muchas cosas valiosas como compartir las cosas que tenemos, ser tolerantes con aquello que no nos gusta y a sentir amor por quienes forman parte de nuestra familia.

AGRADECIMIENTO:

PAPÁ Y MAMÁ gracias por estar conmigo en todo momento, por el apoyo incondicional, la ayuda otorgada, por enseñarme que con esfuerzos se llega al triunfo. Son mi ejemplo a seguir.

A mis HERMANOS: Denise, Cristian, Isai y Rubén, que con su amor me han enseñado a salir adelante, por su paciencia, por preocuparse por su hermana y ayudarla en lo que necesitaba, pero sobre todo; gracias por estar en otro momento tan importante de mi vida.

QUIMICA ERENDIRA OROZCO: Agradezco que compartiera conmigo su conocimiento, su experiencia, su tiempo, sus consejos y sobre todo su amistad.

Dr. José Luis Martínez Toledo: Gracias por su apoyo, su punto clínico fue clave para la realización de este trabajo.

A las Químicas del Laboratorio de investigación de Microbiología y Parasitología por todos sus conocimientos impartidos, aprendí mucho de ustedes. Gracias.

A Rosita, Adrianita, Mare, Ale, Jessy, Andreita y Said, por su gran amistad, por enseñarme que Dios también te da hermanos fuera de la familia. Gracias.

¡A TODOS MUCHAS GRACIAS!

RESUMEN

ANTECEDENTES: Las parasitosis intestinales representan un grave problema de salud pública sobre todo en países en vías de desarrollo, afectando principalmente a los niños. Se estima que, globalmente, la mitad de los medicamentos se prescriben, dispensan y consumen de forma inadecuada, incluyendo la prescripción excesiva y la selección inadecuada de tratamiento por médicos y personal de las farmacias, así como la auto-prescripción y falta de adherencia al tratamiento por parte de los consumidores.

OBJETIVO GENERAL: Conocer la influencia que tiene la medicación previa en el resultado del examen coproparasitoscópico (CPS).

HIPOTESIS: La administración previa de antiparasitarios altera el resultado de los exámenes CPS.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio de tipo descriptivo, prospectivo, realizado entre Octubre de 2011 y Septiembre de 2012 en niños que acudieron al Hospital Infantil de Morelia, remitidos del servicio de Consulta Externa con síntomas gastrointestinales, a quienes se les realizó examen CPS en serie, aplicando una encuesta con consentimiento oral para conocer las manifestaciones clínicas y la administración previa de antiparasitarios y antibióticos.

Todas las muestras fueron procesadas por examen directo, técnicas de concentración por sedimentación (Ritchie) y flotación (Faust), tinciones permanentes y micrometría.

RESULTADOS: De 302 niños analizados, el 72.5% había recibido un antiparasitario antes de la realización del CPS, el 21% tenía menos de 15 días de haber terminado el tratamiento. El 78.8% de ellos recibió albendazol, el 5.8% otros antibióticos, el 5.0% metronidazol, el 3.2% trimetoprim con sulfametoxazol, el 2.7% nitazoxanida, siendo administrado en el 56.2% en las Semanas Nacionales de Salud.

El 54.3% no tenía parásitos, el 27.4% tenían patógenos, 14.6% patógenos asociados con comensales y 3.7% comensales. El parásito más frecuente fue *Blastocystis sp* (46.9%), seguido de los comensales *Entamoeba coli* (12.8%) y *Endolimax nana* (11%); los más afectados fueron los escolares y el sexo femenino.

De los niños que recibieron un antibiótico el 79.2% estaban negativos, con metronidazol el 72.7% y con albendazol el 53.8%.

Los síntomas mayormente referidos fueron las flatulencias (74.3%), cólico (63.3%) y plenitud abdominal (65.3%), sin embargo, solo tuvieron diferencia

estadísticamente significativa el vómito y los períodos de constipación ($p=0.05$, $gl=1$).

CONCLUSION: La administración de antiparasitarios en los 15 días previos al examen CPS interfiere con el resultado del mismo.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 11 |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 28 |
| 4. JUSTIFICACIÓN..... | 28 |
| 5. HIPÓTESIS..... | 31 |
| 6. OBJETIVOS..... | 31 |
| • GENERAL..... | 31 |
| • ESPECÍFICOS..... | 31 |
| 7. MATERIAL Y MÉTODOS..... | 32 |
| 8. RESULTADOS..... | 34 |
| 9. DISCUSIÓN..... | 39 |
| 10. CONCLUSIÓN..... | 41 |
| 11. RECOMENDACIONES..... | 41 |
| 12. REFERENCIAS..... | 42 |
| 13. ANEXOS..... | 47 |

1. INTRODUCCION:

Las parasitosis intestinales representan un grave problema de salud pública particularmente en países en vía de desarrollo, donde se encuentran diseminadas, con altas prevalencias, las cuales dependen de factores ambientales, sociales y económicos¹; asimismo, su trascendencia está ligada sobre todo a enfermedades secundarias como la anemia y las complicaciones quirúrgicas como ocurre con la uncinariasis y la ascariasis.² Producen efectos adversos en el crecimiento y desarrollo de los niños, afectando su estado nutricional y por ende la tasa de morbilidad. Existen factores relacionados al hospedero que predisponen a la infección como la edad, el estado nutricional, factores genéticos, culturales, y profesionales. Se ha observado que las condiciones socioeconómicas tales como la pobreza, el bajo nivel educativo, la deficiente infraestructura, el estado de salud, creencias relacionadas a las practicas de salud tradicional, así como la presencia de animales domésticos en la casa, la contaminación del agua y la comida; han sido reportados como factores asociados para presentar enfermedades parasitarias; dichas condiciones predominan en las zonas rurales y periurbanas de nuestro país y predisponen a un mayor riesgo de adquirir este tipo de infecciones por protozoos y helmintos.¹

Entre los agentes reportados con mas frecuencia en el intestino humano se encuentran protozoarios como la *Entamoeba histolytica* (Figura 1), *Giardia lamblia* (Figura 2); y los helmintos: *Ascaris lumbricoides* (Figura 3), *Trichuris trichiura* (Figura 4), *Hymenolepis nana* (Figura 5), *Taenia saginata* y *solium* (Figura 6). Las manifestaciones clínicas mayormente reportadas a causa de estos agentes son: diarrea, dolor abdominal, estreñimiento, náusea, vómito, prurito anal, distensión abdominal, cefalea, hiporexia, anorexia, meteorismo, anemia, astenia y adinamia.²



Figura 1: Trofozoíto eritrófago de *E. histolytica*.

Figura 2: Trofozoíto de *G. lamblia*.³

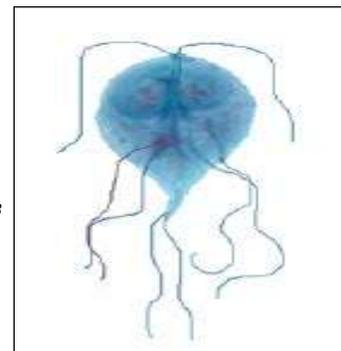




Figura 3: Huevo infértil de *A. lumbricoides*.



Figura 4: Huevo de *T. trichiura*.



Figura 5: Huevo de *H. nana*.



Figura 6: Escolex de *T. solium*.

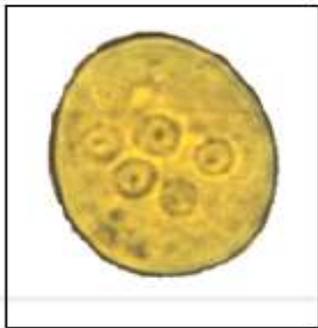


Figura 7: Quiste de *E. coli*.³

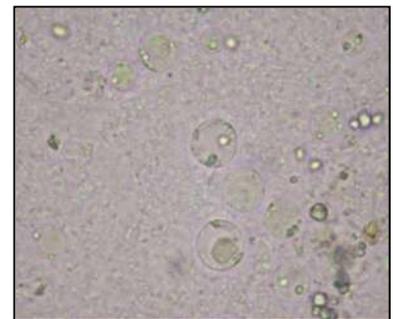


Figura 8: *Blastocystis sp.*, forma vacuolar y anular.³

El examen CPS es el estudio de la materia fecal para la búsqueda, aislamiento e identificación de formas parasitarias con fin diagnóstico. Se clasifica en cualitativos y cuantitativos. Los cuantitativos nos permiten determinar el número de formas parasitarias, especialmente en caso de infecciones de helmintos. Entre las cualitativas, se clasifican utilizando el fundamento en que se basan para su realización ya sea por concentración, flotación o sedimentación.^{4,5}

En las heces formadas o pastosas, se busca la presencia de quistes, utilizando los métodos directo o de concentración (Ritchie o Faust). La eliminación de formas parasitarias es variable, por ejemplo, en la giardiosis, se da por periodos de 7 a 10 días, durante los cuales están presentes en pequeña cantidad o pueden no estarlo, convirtiendo los resultados en falsos negativos, por lo que se sugiere, la realización de tres exámenes, preferiblemente uno cada tres días.⁶

1.2 EXAMENES CPS CUALITATIVOS

1.2.1 EXAMEN DIRECTO EN FRESCO

Este método es el más antiguo que se conoce; por los datos históricos que se tienen en relación a los primeros microscopios, probablemente Anton van Leeuwenhoek, a mediados del siglo XVII, fue uno de los primeros en utilizarlo, al observar y encontrar en sus propias heces trofozoítos de *G. lamblia*.

Es la técnica más sencilla y simple para el análisis de la materia fecal, particularmente cuando son diarreicas. Los reactivos más usados son la solución salina isotónica (SSI), el Lugol y el azul de metileno amortiguado (AMA).

La observación en fresco con SSI se usa para el examen inicial microscópico de la heces y se emplea para buscar los huevos y larvas de los gusanos, trofozoítos y quistes de protozoarios; el examen con lugol se usa para teñir el glucógeno y el núcleo de los quistes, mientras que el examen con AMA debe efectuarse cada vez que se observen trofozoítos de amiba en la preparación en fresco, el AMA tiñe trofozoítos de amiba pero no los quistes, ni trofozoítos o quistes de protozoarios flagelados.⁷

Los datos más importantes para la identificación del trofozoíto son la emisión de pseudópodos con ectoplasma conteniendo glóbulos rojos. Esto es importante, ya que nos habla de amibiasis de tipo invasor. Los trofozoítos se encuentran generalmente en materias fecales líquidas, emitidas poco antes del examen microscópico, o bien, en muestras de lesiones intestinales obtenidas directamente mediante rectosigmoidoscopia. En el caso de que no pueda realizarse en forma inmediata la observación al microscopio de luz, las muestras deberán ser fijadas en soluciones de conservación como formol al 10%, merthiolate, yodo y formol (MIF) o alcohol polivinílico. El examen directo en fresco también está indicado para estudio de contenido rectal obtenido por cucharilla

rectal o por irrigación, y en el material obtenido por raspado de bordes ulcerosos sospechosos de amibiasis cutánea.⁸

1.2.2 METODO DE FAUST. CPS DE CONCENTRACION POR FLOTACION

Desde 1938 cuando fue descrito este método, fue muy bien aceptado; a la fecha, es uno de los más utilizados en todo el mundo. Es parecido al que describe Lane en 1924, aunque él usó solución saturada de cloruro de sodio; como este método es poco eficaz para quistes; se utiliza ZnSO₄ que es muy eficaz para estas formas parasitarias.⁴

Las técnicas de flotación permiten la separación de quistes de protozoarios y huevos de ciertos helmintos del exceso de residuos mediante el uso de soluciones con elevada gravedad específica ($d=1.80$). Los elementos parasitarios son recuperados de la capa superficial y los residuos se mantienen en el fondo del tubo. Con estas técnicas los preparados son más limpios que los obtenidos por sedimentación. Sin embargo, algunos huevos (como los operculados, o los densos como los estériles de *Ascaris lumbricoides*) no se concentran bien en las flotaciones; en estos casos se recomienda el uso de técnicas de sedimentación. De todas maneras, en las técnicas de flotación se observa también el fondo del tubo para asegurar la recuperación de todos los posibles organismos.⁵

1.2.3 METODO DE RITCHIE. CPS DE CONCENTRACION POR SEDIMENTACION

En 1948 Ritchie describió su método, muy semejante al de Carles Barthelemy (1917); suele ser utilizada como referencia para hacer comparaciones frecuentes con otros métodos.⁴

Las técnicas de sedimentación, se utilizan para la observación de quistes de protozoos, huevos y larvas de helmintos, pero la desventaja de estas técnicas consiste en que los preparados contienen más residuos que los procesados por flotación. En este caso, el éter se usa para extraer los residuos y las grasas de las heces y llevar los parásitos al fondo de la suspensión. Esta técnica es recomendada por ser fácil de realizar, tener baja probabilidad de errores técnicos y recuperar un amplio rango de organismos.⁵

2. ANTECEDENTES:

En 1999 se estimaba que había 1.472 millones de personas parasitadas por *Ascaris lumbricoides*, 1.298 millones por uncinarias (*Ancylostoma duodenalis*, *Necator americanus*), 1.049 millones por *Trichuris trichiura*, 70 millones por *Strongyloides stercoralis*, 77 millones por *Taenia saginata* y 10 millones por *Taenia solium*.⁹ Por lo que se consideró introducir programas de intervención para el control de las infecciones por helmintos con antiparasitarios en diferentes regiones del mundo, donde algunos han reducido significativamente la prevalencia, intensidad y la morbilidad crónica por estas infecciones, usando mebendazol y albendazol, administrándose éste último en dosis única (400 mg) dos veces al año a todos los escolares; este estudio se realizó en países como Argentina y Brasil.¹⁰

En México se introdujo una campaña de desparasitación en 1993, cuando se reconoció la eficacia de los programas mundiales de control de helmintos, la recomendación por parte de la OMS, la voluntad política del gobierno mexicano, y la infraestructura proporcionada por la Semana Nacional de Salud. La Secretaría de Salud determinó que el programa con albendazol (tres veces al año, 400 mg en dosis única) debía administrarse al 95% de los niños de 6-14 años para reducir no solo la prevalencia y la excreción de huevos por helmintos, sino también las tasas de re-infección y morbilidad.

Las evaluaciones realizadas entre 1993 y 1998 en más de 90.000 niños mexicanos demostraron la eficacia del programa y la reducción de la prevalencia nacional de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* del 20% a 8% y 15% a 11%, respectivamente. En 1995, la prevalencia de *G. duodenalis* se estimaba en un 32% en México y se mantuvo como la infección por protozoarios más importante en el noroeste de México, con prevalencias que variaban desde 14% a 49% en los últimos años.¹¹

Actualmente, en las dos últimas Semanas Nacionales de Salud de cada año (mayo y octubre). Se incluyeron dos intervenciones en áreas de riesgo para enfermedad diarreica, la primera administrar a niños y adolescentes (de 2 a 14 años de edad) Albendazol (400 mg dosis única) para reducir la tasa de infestación por parásitos intestinales y disminuir el impacto negativo de las parasitosis en el crecimiento y desarrollo infantil, así como en el rendimiento escolar y la segunda administrar una dosis de vitamina A para contribuir en la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil.¹²

La utilización de drogas efectivas y sin riesgo es necesaria para prevenir o tratar infecciones parasitarias¹³, sin embargo, no siempre se consigue la erradicación de los organismos, por lo que es necesario realizar exámenes CPS de control para evaluar la disminución o eliminación de las formas parasitarias. El **Comité de Expertos de la Federación Latinoamericana de Parasitología**

(FLAP) hace las siguientes recomendaciones para la evaluación de la efectividad de los medicamentos.¹⁴

- **PARA *E. HISTOLYTICA* Y *GIARDIA LAMBLIA***
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **7° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Utilizar técnicas de examen directo y de concentración (Faust y Ritchie)
 - 3.- *Técnicas de coloración hematoxilina férrica o tricrómica.
*Fijadoras: Alcohol Polivinílico (PVA), Fenol-alcohol-Formol (FAF), solución de acetato de sodio, ácido acético – formol (SAF).
*Métodos inmunológicos.

- **PARA *CRYPTOSPORIDIUM*, *ISOSPORA* Y *CYCLOSPORA***
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **7° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Utilizar examen directo y de flotación.
 - 3.- Técnicas de coloración Ziehl Neelsen, Kinyoun, auramina

- **PARA *MICROSPORIDIA***
 1. Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **7° día** del término del tratamiento.
 2. Utilizar la técnica de coloración weber.

- **PARA *BLASTOCYSTIS SP***
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **7° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Utilizar técnicas de examen directo y de concentración.
 - 3.- Utilizar técnica de coloración tricrómica, Giemsa y tionina.

- **PARA *BALANTIDIOSIS***
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **7° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Utilizar técnicas de examen directo y de concentración.

- **PARA *TENIASIS***
 - 1.- Realizar tamizado a las **72 hrs** después de tratamiento, para encontrar escólex.

- **PARA HYMENOLEPIASIS**
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **10° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Utilizar técnicas de examen directo y de concentración.
- **PARA ASCARIOSIS-TRICOCEFALOSIS**
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **15° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Realizar técnica de Kato-Katz
- **PARA STRONGYLOIDES**
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **21° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Realizar las técnicas de: Baerman Morais o Rugui-Mattos y Brizola
 - 3.- No refrigerar heces.
- **PARA ENTEROBIOS**
 1. Realizar un examen **diario por 7 días** a la semana del tratamiento.
 2. Realizar técnica de Graham
- **PARA UNCINARIAS**
 - 1.-Realizar 3 CPS en días alternos a partir del **15° día** del término del tratamiento.
 - 2.- Realizar técnicas por flotación.
 - 3.- Realizar técnicas de Stoll o Kato-Katz.¹⁴

2.1 ANTIPARASITARIOS DE USO COMÚN.

Existen un gran número de parásitos que infectan al ser humano, por lo que se debe tener en cuenta la complejidad de su ciclo de vida, la diferencia en su metabolismo y la gran cantidad de agentes que se han desarrollado para su tratamiento.

Desde el punto de vista taxonómico los parásitos se dividen en protozoarios y helmintos. Los protozoarios a menudo presentan ciclos de vida complejos, pero son unicelulares. En cambio, los helmintos poseen sistemas neuromusculares, tracto digestivo, órganos de reproducción y tegumentos muy desarrollados. En consecuencia, no sorprende que la mayoría de los agentes que son efectivos contra los helmintos carezcan de actividad contra los protozoarios y viceversa.

La sensibilidad de los parásitos a los agentes quimioterapéuticos está relacionada en gran medida con su taxonomía y su metabolismo. Los parásitos

pueden ser agrupados según estos dos parámetros como lo indica la clasificación siguiente: el enfoque es imperfecto ya que algunos agentes son activos contra patógenos que pertenecen a más de un grupo.

Las drogas más útiles, para el tratamiento de la helmintiasis se pueden dividir en tres grupos:

- Drogas que producen desorganización y desaparición de los microtúbulos en las células del parásito, como por ejemplo, Mebendazol, Albendazol y otros derivados del Benzimidazol.
- Drogas que inhiben la fosforilación anaeróbica del ADP en el parásito: Niclosamida.
- Drogas que provocan parálisis del parásito:
 - Parálisis flácida: Piperazina.
 - Parálisis espástica: Pamoato de Pirantelo.¹⁵

Entre los antiparasitarios de mayor uso en el país tenemos al metronidazol, secnidazol, albendazol, trimetoprim-sulfametoxazol y nitazoxanida.²

a) **METRONIDAZOL (MTZ)**

Está indicado en el tratamiento de infecciones causadas por microorganismos como *E. histolytica* y *G. lamblia*.¹⁶

Existen 2 grupos de Nitroimidazoles: los 5-nitro y los 2-nitroimidazoles. Solamente los 5-nitro derivados son útiles como antiparasitarios.¹⁷

El metronidazol es el 1-(hidroxiethyl)-2-metil-5-nitroimidazol.¹³

Su fórmula química es $C_6H_9N_3O_3$ y tiene un peso molecular de 171.15 g/mol.¹⁸

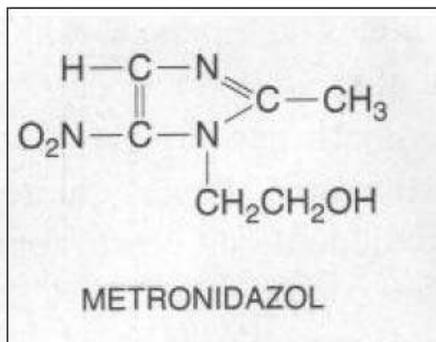


Figura 9.- Estructura química del METRONIDAZOL.¹⁹

El MTZ y sus metabolitos hidroxilados no inducen la degradación del Ácido Desoxirribonucleico (DNA/ADN) si no son activados en la célula blanco.¹⁷

Mecanismo de acción: El MTZ es relativamente inactivo hasta que es metabolizado dentro de los organismos susceptibles; es activado cuando se reduce, postulándose que su mecanismo de acción es a través de la eliminación del potencial reductor de microorganismos anaerobios y microaerófilos. Esto se da mediante la acción de proteínas transportadoras de electrones como la piruvato: ferredoxina, oxido-reductasa o flavodoxina localizadas en el interior del parásito/bacteria, las cuales llevan a cabo la reducción del grupo nitro del MTZ que resulta en la formación de N-(2-hidroxietil) del ácido oxámico y de acetamida. El MTZ daña a las células al formar aductos con las proteínas y los ácidos nucleicos.²⁰

Esta droga podría actuar como aceptor de electrones, lo cuál provoca su reducción, inhibiendo tanto la liberación de H² como la producción de adenosina trifosfato (ATP).¹⁷

Menos del 20% del MTZ circulante se une a proteínas plasmáticas.¹⁶

Tanto la administración oral como intravenosa del MTZ son ampliamente distribuidas en los tejidos y fluidos del organismo, debido en gran parte a que su unión a proteínas séricas o plasmáticas es relativamente baja (< 20%). Los volúmenes de distribución reportados varían de 0.53 a 0.96 L/kg. El MTZ también logra penetrar en el líquido cerebroespinal, alcanzando así el sistema nervioso central donde las concentraciones son aproximadamente del 43 al 100% de las encontradas en el plasma. También se han encontrado concentraciones bajas en tejido placentario (0-1.4 mg/L) y en la leche materna (3.7-15.5 mg/ml).²⁰

Metabolismo: El MTZ es metabolizado principalmente en el hígado.

Excreción: Las concentraciones en hígado y tracto biliar son altas, y en el colon bajas. La excreción fecal es baja.¹⁶

Usando trazas radiactivas, los estudios de farmacocinética de MTZ en humanos muestran que en un periodo de 5 días, aproximadamente el 77% del medicamento es eliminado en la orina y el 14% es excretado en las heces.²¹ Alrededor del 5% del MTZ es excretado como bióxido de carbono (CO₂) como resultado del metabolismo reductivo de la flora intestinal.²⁰

ALTERACIONES EN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO

El metronidazol puede interferir en los resultados de exámenes de laboratorio siguientes: aspartato aminotransferasa (ASAT)/ transaminasa glutámico-

oxalacética (TGO), ALAT/ transaminasa glutámico-pirúvica (TGP), deshidrogenasa láctica (DHL) y triglicéridos.

DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN:

Amebiasis:

- Adultos: 1.5 g/día divididos en tres dosis.
- Niños: 30 a 40 mg/kg/día divididos en tres dosis.

En caso de absceso hepático amebiano, se debe realizar drenaje o aspiración del pus en conjunción con la terapia con metronidazol.

El curso del tratamiento es por 7 días consecutivos.

Giardiasis: Tratamiento por 5 días.

- Adultos: 750 mg a 1 g por día.
- Niños:
- 2 a 5 años: 250 mg/día.
- 5 a 10 años: 375 mg/día.
- 10 a 15 años: 500 mg/día.¹⁶

b) SECNIDAZOL

Indicado para el tratamiento de la amebiasis, giardiasis, tricomoniasis y vaginosis bacteriana.

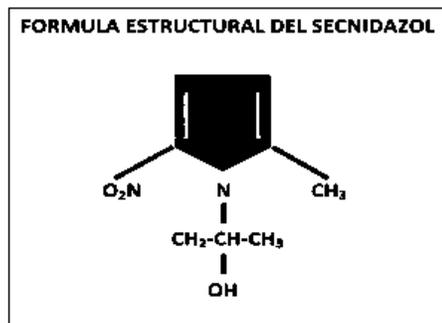


Figura 10.- Estructura química del SECNIDAZOL.²²

Su fórmula química es $C_7H_{11}N_3O_3$ y tiene un peso molecular de 185.180 g/mol.

El secnidazol pertenece a la familia de los 5-nitroimidazoles, con una actividad anaeróbica *in vitro* similar a la de los derivados 5-nitroimidazoles y una mayor vida media de eliminación *in vivo*.

Estudios *in vivo* demuestran que el secnidazol es efectivo contra *E. histolytica*, *T. vaginalis*, *G. lamblia* y *Gardnerella vaginalis* al producir la degradación del ADN/DNA, así como la inhibición de la síntesis del ácido nucleico. Después de su administración oral, el secnidazol se absorbe rápidamente en el tubo digestivo, distribuyéndose en los diversos líquidos corporales, alcanzando altas concentraciones en saliva, bilis, líquido seminal, huesos, hígado, pulmones y secreciones vaginales.

El secnidazol se metaboliza en el hígado y se elimina por la orina, heces y leche materna como secnidazol en forma inalterada, conjugados glucurónidos, conjugados de sulfato y derivados hidroxilados. La vida media de eliminación es de aproximadamente 20 horas y el aclaramiento total es de 25 ml/min.

ALTERACIONES EN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO:

El secnidazol puede interferir con las pruebas de funcionamiento hepático (transaminasas) y de enzimas hepáticas en sangre, produciendo resultados anormalmente bajos; asimismo interfiere con el método de hexoquinasa para determinar las concentraciones de glucosa en plasma. Existen reportes de interferencia del secnidazol en los ensayos para determinar las concentraciones en procainamida.

DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN: Oral.

Niños: 30 mg/kg por vía oral dividido en 2 tomas con un intervalo de administración de cada 12 horas (un solo día de tratamiento).

Adultos: 2 tabletas de 500 mg por vía oral cada 12 horas (un solo día de tratamiento). Previa valoración y severidad de la amebiasis intestinal el médico deberá evaluar la posibilidad de prolongar el tratamiento hasta por tres días consecutivos.²³

c) **ALBENDAZOL (ABZ)**

El ABZ es un carbamato benzoimidazólico; antihelmíntico polivalente y anti-giardiasico efectivo en el tratamiento contra: *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*, *H. nana* y *Taenia sp*, *Strongyloides stercoralis*, *Larva migrans* cutánea y *G. lamblia* en niños.

Su fórmula molecular es $C_{12}H_{15}N_3O_2S$.

Su peso molecular es 265.34 g/mol.

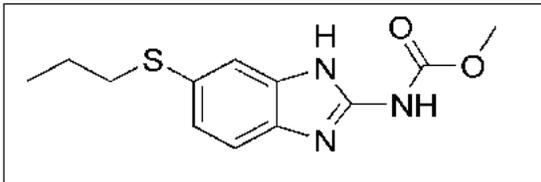


Figura 11.- Estructura química del ALBENDAZOL.²⁴

Principal metabolito, el sulfóxido de albendazol.

La vida media del metabolito es de 8.5 horas aproximadamente.

El metabolito es eliminado esencialmente por la orina.²³

Su acción la ejerce de forma selectiva en los micro túbulos citoplasmáticos de las células intestinales de los nematodos pero no del huésped, ocasionando la ruptura de las células y la pérdida de funcionalidad secretora y absortiva. En consecuencia, se produce una acumulación de sustancias secretoras en el aparato de Golgi del parásito, disminuyendo la captación de glucosa y la depleción de los depósitos de glucógeno. Como muchas de las sustancias secretoras presentes en el aparato de Golgi son enzimas proteolíticas que se liberan intracelularmente, la consecuencia final es la autólisis de la célula intestinal y, finalmente, la muerte del gusano.²⁵

En caso de *G. lamblia* los efectos del ABZ sobre los trofozoítos se manifiestan por alteraciones en el citoesqueleto, el fármaco se une a los micro túbulos cuyo componente principal es la tubulina y a los microfilamentos (microcintas) componente es la giardina, condicionando una desorganización del citoplasma (alteración morfológica del parásito), dislocación del disco ventral con la consiguiente pérdida de la viabilidad. Existe también evidencia de que el fármaco produce pérdida de la adhesividad del trofozoíto a las paredes intestinales.²³

La eficacia antiparasitaria del ABZ consiste que es rápidamente metabolizado en el hígado a ABZ sulfóxido (ABZSO) siendo éste el que mayormente genera el efecto antiparasitario para posteriormente ser metabolizado a la forma inactiva ABZ sulfona (ABZSO₂) eliminándose mayormente de esta forma siendo inhibida su metabolización por ciertos compuestos.

Dado que su baja toxicidad comparada con la observada para tubulina de mamífero se explicaría por una mayor afinidad por la tubulina del parásito, especialmente en céstodos y nemátodos, y al ser tubulina una proteína altamente

conservada en la escala zoológica se hace necesario investigar las probables causas de esa diferente afinidad.²⁶

INTERACCIONES

- El ABZ interactúa con: teofilina, cimetidina y anti-convulsivos.
- La administración de dexametasona y praziquantel pueden incrementar las concentraciones plasmáticas de ABZ.
- Los alimentos aumentan la absorción de ABZ.²⁷

ALTERACIONES EN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO:

En estudios clínicos, en el tratamiento con ABZ a dosis altas, como es el caso de la neurocisticercosis, se ha asociado con una leve a moderada elevación de las enzimas hepáticas en aproximadamente 16% de los pacientes. Éstas se han normalizado al terminar el tratamiento. Deben practicarse pruebas de función hepática antes de iniciar el tratamiento con dosis altas de ABZ y se repetirán cada dos semanas.

DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN: Oral.

- Teniasis larvaria (neurocisticercosis): Se administran 15 mg/kg peso en dos tomas al día, conjuntamente con los alimentos por 14 a 30 días dependiendo de la respuesta.
- Ascariasis, tricocefalosis, enterobiasis, uncinariasis: 400 mg como dosis única.
- En teniasis intestinal, estrombiloidosis e himenolepiasis: 400 mg al día por 3 días consecutivos.
- Giardiasis: 400 mg al día por cinco días consecutivos.
- Opistorquiasis, clonorquiasis: 400 mg al día durante 3 días consecutivos.
- Larva migrans cutánea: 400 mg al día durante tres días consecutivos.
- Gnatostomiasis: 400 mg al día durante 12 a 14 días.
- Toxocariasis: 600 mg/día en dosis divididas, durante 5 días.
- Ascariasis: 200 mg en dosis única.²³

d) NITAZOXANIDA

La nitazoxanida es un antihelmíntico efectivo contra nematodos, cestodos, trematodos y protozoarios.

Indicado en el tratamiento de *E. vermicularis*, *A. lumbricoides* y *S. stercoralis*, *N. americanus*, *A. duodenale*, *T. trichiura*, *T. saginata*, *T. solium*, *H. nana* y *Fasciola hepatica*, *Isospora belli*, *Cryptosporidium parvum*, absceso hepático amebiano.

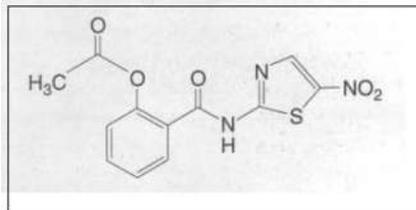


Figura 12.- Tomado de: Estructura química de la NITZOXANIDA.²⁸

La Nitazoxanida es la [2-(acetolyloxi)-N-(5-nitro 2.tiazolil) benzamida], un derivado del 5-nitrotiazol, sintetizado por primera vez por *Rossignol*, 1976. Con la finalidad de obtener un antiparasitario de amplio espectro.

Su fórmula molecular es: C₁₂H₉N₃O₅S.

Su peso molecular es: 307.283 g/mol.

La nitazoxanida es rápidamente absorbida en el tracto intestinal, sufriendo una rápida metabolización por oxidación de la cadena acetil en 2-(hidroxi) 1-N-(5-nitro 2-tiazol/benzamida).²³

Su mecanismo de acción es la inhibición de las reacciones de transferencia de electrones dependientes de la enzima piruvato-ferredoxina oxidoreductasa, esencial para el metabolismo de los microorganismos anaeróbicos. La nitazoxanida se absorbe bien luego de la administración oral y la absorción aumenta con la ingesta de los alimentos. La droga se convierte rápidamente a su metabolito activo tizoxanida, que es glucorizado y se excreta en bilis y orina.²⁹

El modo de acción de la Nitazoxanida contra los helmintos es inhibiendo la polimerización de la tubulina en el parásito.

La concentración máxima (cmáx. de 1.9 µg/ml) puede ser detectada en sangre 2 horas después de la administración de una dosis única de 500mg.

ALTERACIONES EN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO:

Puede presentarse elevación leve o moderada de transaminasas que desaparece al suspender el medicamento.

DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN: Oral.

- Helmintiasis: 7.5 mg por kg cada 12 horas por 3 días.
- Amebiasis/Quistes y trofozoítos: 7.5 mg por kg cada 12 horas por 3 días.

- Giardiasis: 7.5 mg por kg cada 12 horas por 7 días.²³

e) TRIMETROPRIM-SULFAMETOXASOL (TMP-SMX)

Una de las alternativas para la erradicación de *Blastocystis sp.* Es el trimetoprim con sulfametoxazol, el cual es una sulfamida antiséptica bacteriostática de amplio espectro. El sulfametoxazol es análogo estructural del ácido p-aminobenzoico e inhibe de manera competitiva una enzima bacteriana y protozoaria, la dihidropteroato sintetasa, que representa el cofactor activo en la síntesis de purinas, timidina y DNA/ADN. El trimetoprim es una base débil lipofílica bacteriostática, estructuralmente relacionada con la pirimeramina; se une a la enzima bacteriana dihidrofolato reductasa inhibiéndola, de esta manera bloquea la producción de ácidos nucleicos y proteínas.³⁰

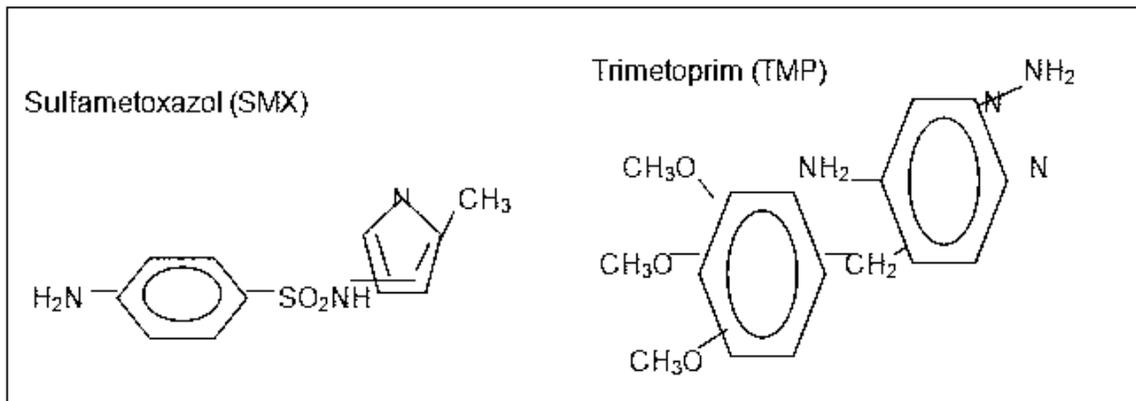


Figura 13.- Estructura química del Trimetoprim-Sulfametoxazol.³¹

LA ACCIÓN CONJUNTA DE ESTOS MEDICAMENTOS INHIBE LA SÍNTESIS DE ÁCIDO FÓLICO ESENCIAL PARA LA SÍNTESIS DE ADN BACTERIANO.

Absorción: el TMP-SMX se absorbe en forma rápida y casi completa de la porción superior del tracto gastrointestinal tras la administración oral. Tras una dosis única de 160 mg de trimetoprim y 800 mg de sulfametoxazol, se alcanzan concentraciones plasmáticas máximas de 1.5-3 µg/ml de trimetoprim y 40-80 µg/ml de sulfametoxazol tras 1-4 horas.

Distribución: El volumen de distribución del trimetoprim es aproximadamente de 130 L, y el sulfametoxazol aproximadamente de 20 L. el 45% del trimetoprim y 66% del sulfametoxazol se unen a las proteínas plasmáticas.

Ambos agentes son excretados en la leche materna. Las concentraciones en la leche materna son similares (trimetoprim) o menores (sulfametoxazol) a las que se encuentran en el plasma materno.

Metabolismo: Aproximadamente 50-70% de la dosis de trimetoprim y 10-30% de sulfametoxazol se excretan sin cambios en la orina. Los principales metabolitos del trimetoprim son 1- y 3-óxidos y los derivados 3- y 4-hidroxi; algunos metabolitos son microbiológicamente activos.

El sulfametoxazol se metaboliza en el hígado, predominantemente por acetilación N₄, y en menor grado por conjugación de glucurónidos.

ALTERACIONES EN LOS RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO:

BACTRIM[®], específicamente el componente del trimetoprim, puede interferir con un ensayo de metotrexato sérico que utiliza la técnica de unión competitiva a las proteínas cuando se utiliza dihidrofolato reductasa bacteriana como la proteína de unión. No ocurre, sin embargo, ninguna interferencia cuando se determina el metotrexato por un ensayo radioinmunológico.

La presencia de trimetoprim y sulfametoxazol puede también interferir con la reacción de picrato alcalino de Jaffé para la creatinina, provocando que los valores normales aumenten aproximadamente 10%.

La administración es por vía oral.

Dosificación: Cada 12 horas.

En infecciones agudas deberá administrarse TMP-SMX durante al menos cinco días o hasta que el paciente no muestre síntomas por dos días mínimo. Si no es evidente una mejoría clínica tras siete días de terapia deberá reevaluarse al paciente.

No se recomienda la administración de estas sales cuando el aclaramiento de la creatinina es menor de 15 ml/min a menos que existan facilidades para la hemodiálisis. La ingestión de líquidos debe ser suficiente para mantener un volumen de orina de al menos 1,200 a 1,500 ml al día en adultos.

Las sulfamidas deben tomarse con un vaso lleno (240 ml) de agua con el estómago vacío (bien una hora antes o 2 horas después de las comidas)

Advertencias complementarias: Cumplir el ciclo completo de tratamiento.³²

2.2 ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS

Se estima que, globalmente, la mitad de los medicamentos se prescriben, dispensan y consumen de forma inadecuada. El uso inapropiado de medicamentos tiene importantes consecuencias adversas tanto para la salud de los individuos como para la economía de las familias y de los servicios de salud. El uso inadecuado de antibióticos y antiparasitarios incluye la prescripción excesiva (cuando no está justificada) y la selección inadecuada de tratamiento (tipo, dosis, curso) por médicos y personal de las farmacias, así como la auto-prescripción y falta de adherencia al tratamiento por parte de los consumidores.³³

El *auto cuidado*, es decir, el propio tratamiento de los signos y síntomas de enfermedad que las personas padecen, ha sido la forma más utilizada para el mantenimiento de la salud.³⁴

La automedicación constituye una decisión del propio paciente a veces aconsejado por amigos o familiares u otro tipo de informaciones, tomada en función de la gravedad de la sintomatología y favorecida por factores como la dificultad de acceso a la asistencia sanitaria, el miedo a conocer la propia enfermedad, la tendencia a evitar la relación con el médico, o el escepticismo sobre la eficacia del sistema sanitario.³⁵

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la auto-atención como “lo que las personas hacen por sí mismas para mantener y preservar su salud y para prevenir y curar las enfermedades”.³⁶

También establece que el uso racional de medicamentos consiste en que los pacientes «reciban la medicación adecuada a sus necesidades clínicas, en las dosis correspondientes a sus requisitos individuales, durante un periodo de tiempo adecuado y al menor costo posible para ellos y para la comunidad».³⁷

En México, las farmacias venden todo tipo de medicinas sin requerir la receta médica, a excepción de algunos barbitúricos y antidepresivos, aun a costa de la reglamentación vigente que lo requiere. Es común que cualquier persona adquiera productos y se auto medique sin la vigilancia de un profesional de la salud.³⁸ Sin embargo, a partir de Enero de 2011 la venta de antibióticos requiere receta médica, como lo marca la LEY GENERAL DE SALUD que establece en su artículo 226, fracción IV³⁹ y último párrafo, 227, “la venta y dispensación de antibióticos deberá llevarse a cabo única y exclusivamente contra la exhibición de la receta médica correspondiente, la cual deberá elaborarse de conformidad con lo dispuesto en los artículos 31 y 32 del Reglamento de Insumos para la Salud, conforme a lo siguiente:

- I.- Cuando se trate de medicamentos genéricos deberá anotar la denominación genérica y, si lo desea, podrá indicar la denominación distintiva de su preferencia.
- II.- En los demás casos podrá expresar la denominación distintiva o conjuntamente las denominaciones genérica y distintiva.

III.- La prescripción en las instituciones públicas se ajustará a lo que en cada una de ella señale debiéndose utilizar en todos los casos únicamente las denominaciones genéricas de los antibióticos incluidos en el cuadro básico de insumos para el primer nivel de atención o en el catálogo de insumos para el segundo y tercer nivel. Por excepción, y con la autorización que corresponda, podrán prescribirse otros antibióticos".⁴⁰

El consumo de medicamentos y en particular la automedicación en México, han sido referidos en pocos estudios. Éstos indican que la auto-atención a la salud se manifiesta a través de dos fenómenos claramente identificables:

- a) La auto-prescripción, que consiste en el consumo de medicamentos que requieren receta médica y son adquiridos sin ella y,
- b) la automedicación que representa el consumo de fármacos de libre acceso.⁴¹

Diversas instituciones de salud han desarrollado y promovido el uso de guías clínicas para mejorar la prescripción.³³



Cuadro 1.- Factores que condicionan la automedicación.²⁸

La frecuencia de utilización de medicamentos sin prescripción médica ha ido en aumento, constituyéndose en un punto negativo a considerar, ya que ahora se emplean cada vez con más frecuencia fármacos que debieran ser utilizados únicamente bajo supervisión médica.

De acuerdo a la OMS, el 6% de los medicamentos de prescripción se dispensan sin receta en las farmacias (principalmente los referentes a analgésicos, antigripales y antibióticos).

Existen diferentes estudios en donde se menciona que en varios países hasta 2/3 partes de los antibióticos son usados sin prescripción y que de éstos la gran mayoría no concluye los tratamientos.³⁷

Se ha considerado a la automedicación como una de las formas de uso irracional de los medicamentos, al constituir una terapéutica no controlada, que no permite un seguimiento del tratamiento de los pacientes, y que puede conllevar numerosos riesgos o inconvenientes, tales como:

1. Información errónea. insuficiente o no comprensible de los medicamentos y sus características por parte de los pacientes.
2. Elección incorrecta de los medicamentos, por un auto-diagnóstico equivocado o bien por una identificación errónea.
3. Uso o administración incorrectos: dosis, vía, duración, conservación, etc; y riesgo de abuso o dependencia.
4. Aparición de reacciones adversas, interacciones o utilización de asociaciones inadecuadas que podrían ser especialmente peligrosas en ancianos, niños, embarazadas, y ciertos grupos de riesgo.
5. Retraso en la asistencia médica apropiada, en los casos en que ésta sea realmente necesaria.³⁵

Una mala indicación del antibiótico, o un mal cumplimiento de la prescripción, puede provocar:

1. Fracaso terapéutico.
2. Desarrollo de resistencias bacterianas.
3. Enmascaramiento de procesos infecciosos.
4. Cronificación: la falta de erradicación de un número suficiente de bacterias dará lugar a la persistencia de algunas que mantienen su grado de patogenicidad sin ocasionar manifestaciones agudas.
5. Recidiva: las cepas supervivientes, sean resistentes o sensibles, inician una nueva proliferación que provocará una recaída o una reinfección.
6. Efectos adversos debidos a la acción del medicamento (independientes de que sea o no eficaz).

La toxicidad de algunos antibióticos es potencialmente grave y su aparición es inaceptable si el paciente no necesitaba el fármaco.⁴² Esto conlleva a que la automedicación con antibióticos antes de acudir al médico, está asociado con un aumento significativo del riesgo de demorar e incluso enmascarar o equivocar el diagnóstico de una enfermedad infecciosa.^{42,43}

De acuerdo a la OMS y la administración de drogas y alimentos (Food and Drug Administration) (FDA) la prescripción médica es responsabilidad de los trabajadores de la salud y de las instituciones prestadoras de servicios de atención

médica, que deben concientizar y capacitar al personal para desarrollar la prescripción con criterios de racionalidad y eficacia.⁴⁴

En junio de 1995, el director de la OMS hizo hincapié que algunas metas serían la inclusión en el envase de información fácil de entender y la diseminación de materiales educativos en las escuelas y centros de salud.⁴⁵

En este contexto, las etiquetas deberían presentar información completa sobre los efectos nocivos del medicamento, la dosis apropiada y la duración que debe tener el tratamiento; insistiendo en la necesidad de mejorar la educación de la salud y de hacer conciencia sobre la automedicación.³⁸

La automedicación se suele practicar en enfermedades, dolencias o síntomas que el propio paciente considera como no graves o que no requieren consulta médica; pero también como tratamiento adicional o de urgencia en enfermedades crónicas o graves previamente diagnosticadas, cáncer, bronquitis, diabetes, etc; o bien como medida preventiva ejemplo: en el mareo del viaje. Si bien, su utilización tiende a extenderse a enfermedades más graves, tales como: úlcera, asma, insomnio, obesidad, e incluso problemas cardíacos.³⁵

| SITUACIONES EN LAS QUE SE UTILIZA CON MAS FRECUENCIA LA AUTOMEDICACION |
|---|
| - Dolor: cefalea, dolor muscular, de espalda y otros. |
| - Magulladuras, cortes, heridas superficiales. |
| - Picaduras y mordeduras. |
| - Resfriado, tos, sinusitis, dolor de garganta. |
| - Estreñimiento, diarrea, indigestión, ingesta excesiva de alimentos, hiperacidez, otros trastornos intestinales. |
| - Sobrepeso. |
| - Quemaduras solares leves, acné, calvicie, piel grasa. |
| - Gripe, y otras enfermedades víricas. |
| - Aftas bucales. |

cuadro 2. BOLETIN TERAPEUTICO ANDALUZA DE SALUD PUBLICA

Cuadro 2.- Situaciones en las que se utiliza con más frecuencia la automedicación.²⁸

Las razones por las cuales la gente se auto-medica son numerosas. La propaganda masiva e incontrolada de ciertas drogas, en contraste con las campañas públicas que tratan de explicar los peligros de la automedicación. La dificultad y el costo de la obtención de un dictamen médico, lo que limita el poder prescriptivo, restringido a unos pocos profesionales de la salud, la desesperación y la angustia provocados por los síntomas o la posibilidad de adquirir una enfermedad, información sobre medicamentos obtenidos por familiares, amigos o dependiente de la farmacia, la Internet u otros medios de comunicación, la falta de

regulación y supervisión de los que venden y la falta de programas educativos sobre los efectos de la auto-medicación son a menudo irreparables, y son algunas de las razones por las que se usan medicamentos sin control.⁴⁶

El caso particular de los antiparasitarios, cobra importancia ya que a nivel mundial el número de personas expuestas aumenta, sumado a que con migraciones o viajes, los parásitos pueden aparecer en países donde antes no existían. Esto hace necesaria una investigación y un control clínico continuos para proporcionar agentes antiparasitarios útiles y detectar posibles interacciones medicamentosas, toxicidad crónica, y/ o resistencia a las diversas drogas.¹³

Para que un agente antiparasitario, que previamente haya demostrado efectividad terapéutica, se considere un candidato para ser utilizado en forma periódica en intervenciones poblacionales, necesita demostrar ser efectivo en la erradicación de los parásitos más frecuentes (amplio espectro), tener un amplio margen de seguridad, contar con esquemas de fácil administración (que utilicen dosis única) y tener un adecuado costo-beneficio.⁴⁷

Por ejemplo la utilidad de un determinado compuesto anti-giardiasis depende de las dosis, vías de administración, grado de absorción, periodicidad y duración del tratamiento. Las razones por las que un medicamento no resulta efectivo son múltiples y no siempre dependen de las características químicas o farmacocinéticas del producto, sino de la dinámica que tiene lugar en la interfase medicamento-hospedero-parásito.⁴⁸

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Hospital Infantil de Morelia se atiende a niños de todo el Estado de Michoacán y de algunos estados vecinos. Una de las patologías frecuentes que demanda el apoyo del laboratorio corresponde a las parasitosis. Se considera que uno de los factores que pueden influir en el resultado de un examen CPS puede ser la medicación previa, situación que hasta el momento se desconoce en este hospital por lo que en esta investigación se propone dar respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la frecuencia de administración de antiparasitarios antes de la realización del examen CPS?
2. ¿Cuáles son los medicamentos y el periodo de administración de los mismos que usan los pacientes antes del CPS?
3. ¿Cuáles son las fuentes de la prescripción del medicamento?
4. ¿Cuáles es la frecuencia de parásitos y su distribución por edad, sexo, medicamento, administración?
5. ¿Cuáles son las principales manifestaciones clínicas en los casos con medicación previa?

4. JUSTIFICACIÓN

En España, se han realizado diversos estudios que han abordado el consumo de antibióticos en automedicación. Alrededor del 25% de los 80 millones de envases anuales de antibióticos son consumidos de esta forma. Pero no solamente este hecho indica un mal uso de estos medicamentos, sino también que solamente el 6.5% de los pacientes adultos y el 30.3% de los niños cuyos médicos les han recetado un antibiótico, cumplen la posología y la duración adecuada del tratamiento. La mayoría abandonan el mismo al sentirse mejor.³⁴

Estudios recientes en México demuestran que entre 43 y 59% de los medicamentos que requieren receta médica son vendidos sin este requisito.⁴⁹

La eficacia que han demostrado los fármacos metronidazol, albendazol, nitazoxanida, y secnidazol, depende del parásito intestinal que se requiere eliminar y de la dosis utilizada, algunos estudios experimentales realizados en México reportan que oscila entre 80 y 95%. Es necesario tomar en cuenta que algunos fármacos producen efectos colaterales como dolor abdominal, náusea, vómito y alteraciones del gusto, sobretodo cuando se emplean por más de 48 horas.²

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, en tres comunidades rurales de la región central de México, durante el periodo 2001-2003, para incluir tres posibles alternativas de tratamiento en 786 sujetos de entre 5 y 11 años de edad. El grupo

1 incluyó 27 pacientes que recibieron 400 mg de albendazol en dosis única; el grupo 2 incluyó 34 pacientes a quienes se administró nitazoxanida en dosis de 15 mg/kg/día durante tres días consecutivos; y el grupo 3 incluyó 31 pacientes que recibieron 1.2 g de nitazoxanida en dosis única. No existieron diferencias estadísticamente significativas en la efectividad de los tres esquemas de tratamiento: 80.5% con albendazol, comparado con las dos alternativas adicionales de nitazoxanida 67.6% y 71%, respectivamente. Se observó una mayor prevalencia de efectos secundarios con nitazoxanida por kg /día 26.5% y en dosis única 32.2%, en comparación con la dosis única de albendazol 7.4%.⁴⁷

En Michoacán, se determinó la carga parasitaria y efectividad del albendazol en niños de Ziracuaretiro, encontrando que el albendazol tuvo rangos de curación de 85.7% a 96.6% para *A. lumbricoides*; en infecciones mixtas solo hubo curación en 68.4% de los casos, mientras que para *T. trichiura* e *H. nana* fueron de 41.7% y 21.6% respectivamente.⁵⁰

En Granada, España se realizó un trabajo donde se evaluarón las actitudes y conocimientos de los farmacéuticos comunitarios al dispensar medicamentos a embarazadas, arrojando que el 57.4% habían indicado algún medicamento a las mismas. De éstos, el 41.4% lo había hecho en los últimos 3 meses, el 27.6% entre 3 y 6 meses, el 6.9% hacia más de 6 meses y el 8.6% hacia mas de un año, 15.5% no se acordaban del tiempo.⁵¹

En Bogotá se hizo un muestreo aleatorio de establecimientos farmacéuticos. Se aplicó una encuesta a dispensadores (312) y usuarios (2.894), midiendo variables demográficas, conocimientos y prácticas sobre dispensación y uso de antiparasitarios. El 14 % de los dispensadores refirió formación en áreas no relacionadas con farmacia y algunos sólo nivel de primaria. Sólo 8.1 % no recomendaba antiparasitarios que no son de venta libre. La diarrea en un 76.6 % y el dolor abdominal en un 60.6 % se asociaron con el parasitismo intestinal y el uso de antiparasitarios, también otros como fiebre, mal aliento y mareo. Se encontró uso de nitroimidazoles para tratar helmintos en un 27%, laxantes y productos naturales. El 96 % de los usuarios consideró la auto-prescripción como medio para su tratamiento y 45.6% consultaba la farmacia; para la diarrea, 25.6 % iba a consulta médica y 30.4 % a la farmacia; por decisión propia, 34.4 % consumían suero y 6.1 %, antiparasitarios.⁵²

Se ha considerado a *G. lamblia* como el protozooario intestinal de mayor prevalencia mundial; se estima que en Asia, África y América se infectan cada año más de 200 millones de personas. En Latinoamérica, la ascariasis se presenta en 8% de la población. Asimismo, se ha considerado que 1,049 millones de personas portan *T. trichiura* y, de ellos, 233 millones corresponden a niños en edad escolar. En Latinoamérica y el Caribe existen por lo menos 39 millones de infectados.⁵³

En Colombia, se estima que las parasitosis intestinales afectan a niños escolares ocasionando alteraciones en su desarrollo. Para apoyar esta afirmación,

se investigó la prevalencia de parasitosis intestinal y la tasa de reinfección a los 3 y 6 meses después del tratamiento. Se incluyeron 155 niños. La prevalencia de parasitosis fue de 89%. Hubo 90.6% niños con helmintos; 42.1% con *T. trichiura*, 35.4% con *A. lumbricoides*, 15.7% con *Uncinarias* sp; 3.3% con *S. stercoralis* y 3.5% niños con *H. nana*.; 97 niños con protozoarios: 44.3% con *E. coli*, 31.7% con *E. histolytica/dispar*, 20.5% con *G. lamblia*. La tasa de reinfección a los 3 meses fue de 58 % para protozoarios y de 48 % para helmintos, y a los 6 meses, 40 % más para protozoarios y 8 % para helmintos. El 18 % de la población encuestada no tiene alcantarillado, 4.1 % defeca al aire libre y 35.5 % no cuenta con recolección de basuras. Sólo 17.6 %, ha completado en forma parcial la educación primaria. El 59% de escolares consultó al médico en los últimos seis meses, y el tratamiento antiparasitario de mayor frecuencia fue el albendazol en un 22.5 %.²¹

En Costa Rica, un estudio realizado en heces de 5250 niños de 1 a 12 años reveló que el grupo etario que presentó mayor parasitosis se encuentra entre los 5 y 8 años, siendo los hombres el sexo con mayor frecuencia a razón de 1,7:1 con respecto a las mujeres.^{43,56,57}

En Argentina se analizaron 165 muestras fecales seriadas formoladas, donde 72.1% tenían algún parásito. Siendo *Blastocystis* sp el parásito encontrado con más frecuencia, seguido de *G. lamblia*, encontrándose helmintos como *A. lumbricoides* y *T. trichiura*.⁵

En Cuba, los estudios realizados han señalado que casi 20 % de los niños que asisten a guarderías infantiles están infectados por *G. lamblia*. Del total de 456 niños incluidos en este estudio, 249 se encontraron parasitados por *G. lamblia*, seguidos de *E. histolytica/dispar* y *Cyclospora cayetanensis*.⁴⁸

Estudios han documentado que en México la frecuencia parasitaria en niños ha aumentado. La prevalencia global de parasitosis intestinal en San Luis Potosí es dos veces menor que la obtenida en estudios realizados en Oaxaca y Veracruz.^{55,56,57}

En San Pedro Itzcán, Jalisco, México, se reporta que 60% de los individuos muestreados resultaron positivos a parásitos. Las parasitosis únicas fueron 44%, las múltiples 56 %. La cuenta de huevos/gramo/heces para los 30 casos de *A. lumbricoides* fueron 24% leves, 48%, moderados y 28% severos; para *T. trichiuria* e *H. nana*, 100% fueron leves. Se notifica una alta frecuencia de *Blastocystis* sp, 7% de cryptosporidiosis, un caso de cyclosporiasis y 35 casos con helmintosis leves y moderadas.

Se realizó un estudio analítico, longitudinal y prospectivo, en el municipio de Mexquitic de Carmona, ubicado en la región centro del estado de San Luis Potosí. Que comprende de dos etapas; en la etapa 1,810 muestras analizadas, presentaron: 6% comensales y 31.2% patógenos. El comensal con mayor prevalencia fue *E. nana*, en un 10.7% de manera aislada y en 7.5% con otros protozoarios y helmintos. 4.8% se encontró *G. lamblia*, mientras que *Hymenolepis*

nana se detectó en 4.2%. En la etapa 2 de nuevo *E. nana* 7.8% de manera aislada y 13.2% con parasitosis múltiple, *H. nana* en 9%, *G. lamblia* en 4.9% y *Enterobius vermicularis* como único patógeno en 1.3%.⁵³

En Guerrero se estudiaron 3 poblaciones. En Chilpancingo, se estudiaron 1.138 niños, entre ellos, 545 preescolares (3 a 6 años) y 593 escolares (> 6 a 12 años). Se detectó que un 38% de niños parasitados, 0.005% con *E. histolytica/E. dispar*; 0.07% con *G. lamblia*; 0.01% con *H. nana*; 0.01% con *A. lumbricoides*; 0.03% con *Entamoeba coli*; 0.003% con *Endolimax nana* y 23% con *Blastocystis sp.* Mientras que en Tixtla las muestras de heces positivas fueron un 39% y 27% con *Blastocystis sp.* En la Ciudad de Chilpancingo 38% de las muestras de heces fueron positivas, 22% con *Blastocystis sp.* En Petaquillas 36% de las muestras de heces fueron positivas y 19% con *Blastocystis sp.*, sin diferencia significativa entre las poblaciones. *Blastocystis sp.* ocupó el primer lugar en frecuencia con 61% de los CPS positivos, seguido por *G. lamblia* con el 20%.⁵⁷

En Lima, Perú, se estudiaron 57 pacientes infectados por *G. lamblia*, presentando diarrea 81%, anorexia 77.2%, epigastralgia 75.4%, náuseas 52.6%, baja ponderal 22.8%, eructos 5.3%, pirosis 5.3%, hepatomegalia 1.8%, como síntomas clínicos.

5. HIPOTESIS

La administración previa de antiparasitarios altera el resultado de los exámenes CPS.

6. OBJETIVOS

• GENERAL

Conocer la influencia que tiene la medicación previa en el resultado del examen CPS.

• ESPECÍFICOS

1. Estimar la frecuencia de administración de antiparasitarios antes de la realización del examen CPS.
2. Describir los medicamentos y el periodo de administración de los mismos.
3. Identificar la fuente de la prescripción del medicamento.
4. Determinar la frecuencia de parásitos y su distribución por edad, sexo, medicamento, administración.
5. Describir las principales manifestaciones clínicas.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

Este es un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo. Que se realizó en niños que acudieron al Hospital Infantil de Morelia en el periodo comprendido entre Octubre de 2011 a Septiembre de 2012. Este estudio fue realizado en niños remitidos de Consulta Externa con síntomas gastrointestinales.

A los niños del Hospital Infantil de Morelia se les proporcionó por escrito las indicaciones para tomar las muestras correctamente (Anexo 1), estas fueron procesadas por las técnicas de examen directo en fresco con solución salina, concentración por flotación y por sedimentación, así como tinción de Kinyoun, tricrómica y micrometría (Anexo 2).

En el momento de entregar las muestras en el laboratorio, con el consentimiento oral de los padres, se les aplicó una encuesta para conocer la administración previa de antiparasitarios y antibióticos, así como los síntomas presentados. (Figura 14) (Anexo 4).



Figura 14: Aplicación de la encuesta a madres de familia de los pacientes del Hospital Infantil de Morelia.

Se atendieron los aspectos éticos establecidos en el reglamento de salud en materia de investigación institucional siendo aprobada esta investigación por el comité de investigación y ética del Hospital Infantil de Morelia, así como de los preceptos de la Asociación Médica Mundial relativos a la bioética en la investigación para la salud. (anexo 7)

Se incluyeron niños de 0 a 15 años con síntomas gastrointestinales remitidos del servicio de Consulta Externa de ambos sexos.

Se excluyeron niños de 0 a 15 años de ambos sexos hospitalizados. Fueron eliminados niños con muestras incompletas o sin encuesta.

Los datos se obtuvieron de las tarjetas y bitácoras de registro de exámenes CPS (Figura 15) del Laboratorio de Investigación en Microbiología y Parasitología y procesados en hoja de cálculo Excel para realizar las determinaciones estadísticas. (Anexo 3)

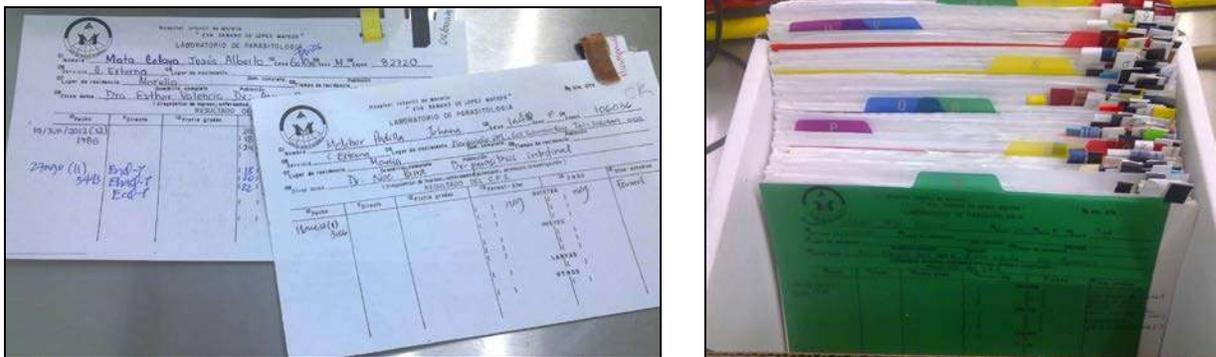


Figura 15. Tarjetas de registro del laboratorio de Microbiología y parasitología del Hospital Infantil de Morelia.

Los datos obtenidos fueron concentrados en Excel (Microsoft) y se presentan en gráficos y tablas usando porcentajes. El método estadístico de chi cuadrada (X^2) fue utilizada como prueba de significancia con $p < 0.05$. (Anexo 5)

8. RESULTADOS

Fueron incluidos 302 niños de los cuales, 219 (72.5%) recibieron un antiparasitario antes del examen CPS, mientras que 83 (27.5%) no lo recibieron. (Figura 16).

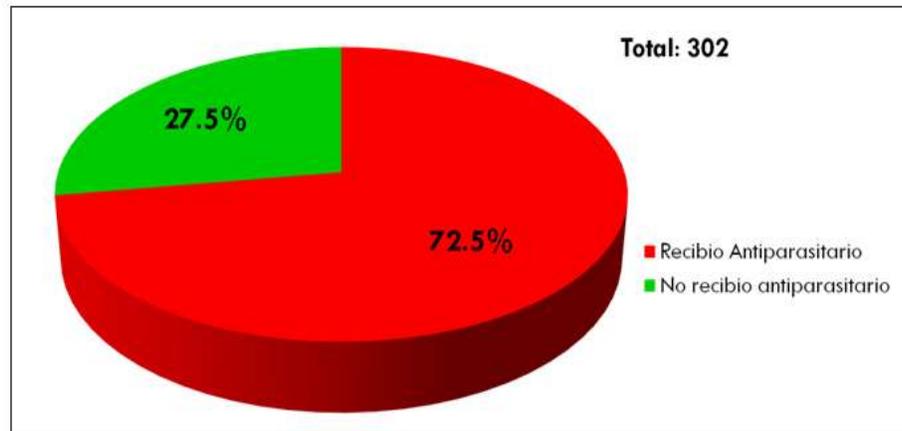


Figura 16: Administración de antiparasitarios antes del examen CPS en niños del Hospital Infantil de Morelia.

El periodo transcurrido de la ingesta del medicamento a la realización del CPS, fue menos de 15 días en 21%, 1 mes, 18.3%, 2-5 meses 29.2%, 6 meses 14.6%, 7 meses- 1 año 12.3% y mas de 2 años 4.6%. (Figura 17).

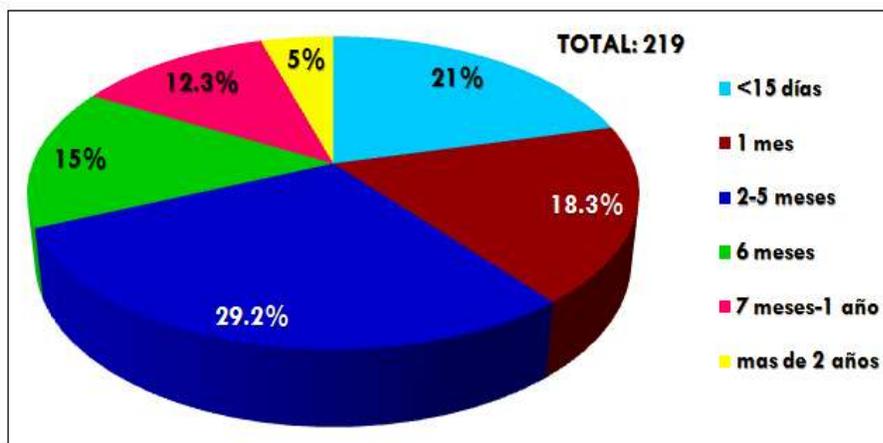


Figura 17: Periodo transcurrido de la administración de antiparasitarios antes del examen CPS.

El albendazol fue el antiparasitario más administrado (78.8%), seguido de otros antibióticos (5.8%), metronidazol (5%), trimetoprim-sulfametoxazol (3.2%), nitazoxanida (2.7%) y mebendazol (0.5%). (Figura 18).

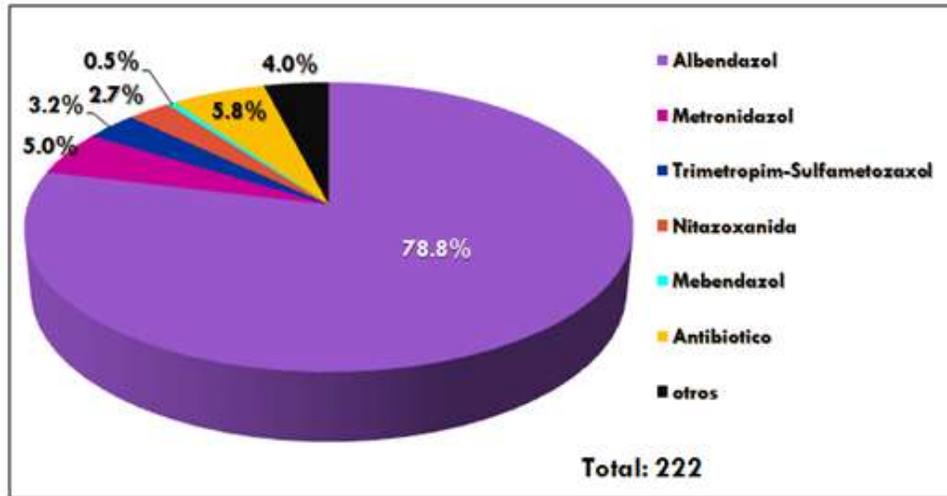


Figura 18: Medicamentos administrados en los pacientes del Hospital Infantil de Morelia antes de la realización del examen CPS.

La fuente de administración más frecuente correspondió a la Semana Nacional de Salud (56.2%), seguida de los médicos (40.2%) y de auto-prescripción 40.2%. (Figura 19).

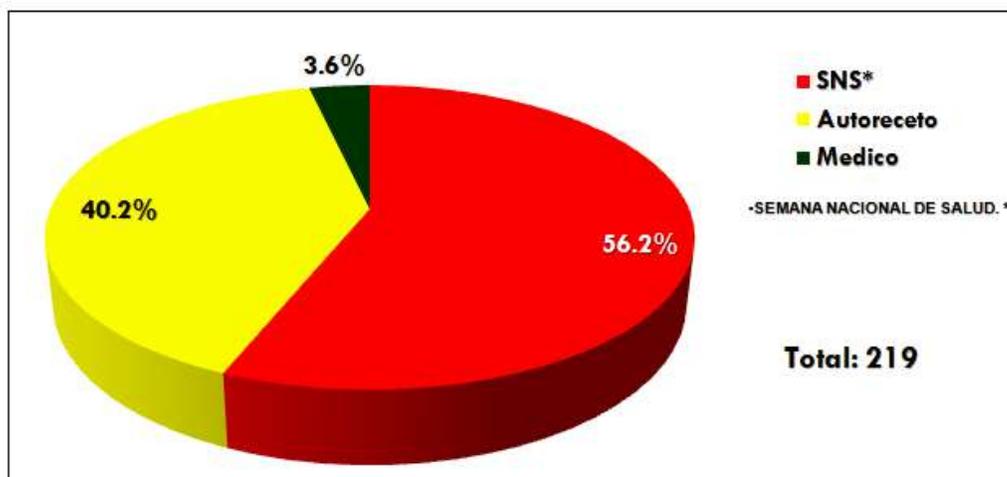


Figura 19: Responsable de la prescripción de los antiparasitarios sin antes haber realizado un examen CPS.

El 54.3% de los niños no tenían parásitos, 42% tenían parasitosis mixta y 3.7% tenían parásitos comensales. (Figura 20).

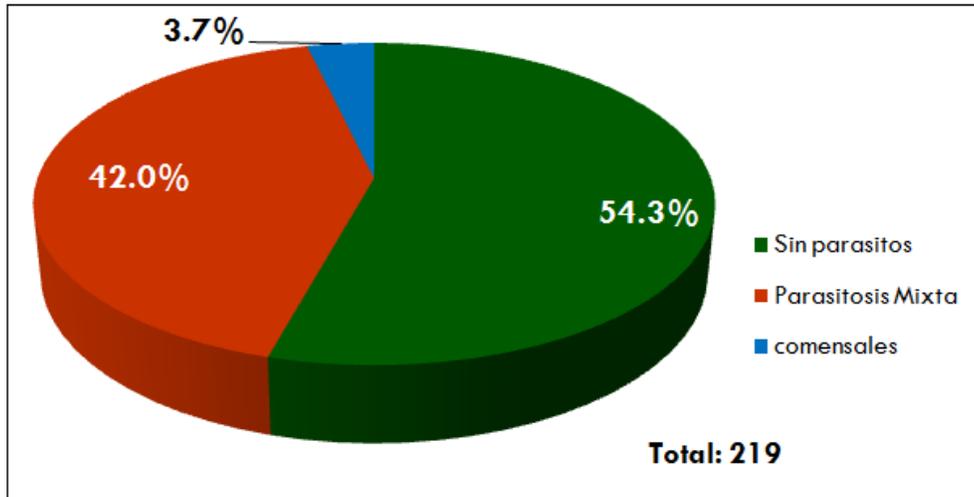


Figura 20: Distribución de parásitos en los niños del Hospital Infantil de Morelia.

Blastocystis sp. 47%, fue el parásito más frecuente, seguido por los comensales *E. coli* 12.8%, *E. nana* 10.9% y el patógeno *Giardia lamblia* 10.3%. (Figura 21).

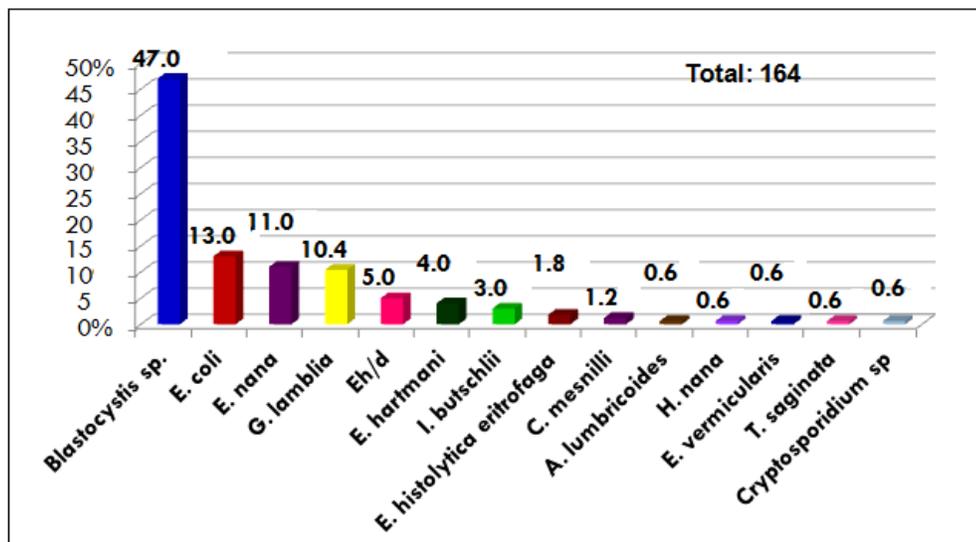


Figura 21: Frecuencia de parásitos en los niños del Hospital Infantil de Morelia.

Los grupos etarios mas afectados fueron los escolares (53.6%) y los preescolares (37.8%). Siendo más afectadas las niñas. (Cuadro 3).

| GRUPO ETARIO | FEMENINO | | MASCULINO | | TOTAL | |
|--------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| NEONATAL 1-28 DÍAS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LACTANTES 29 DÍAS- 23 MESES | 1 | 1 | 11 | 1 | 2 | 2 |
| PREESCOLAR 2-5 AÑOS | 18 | 18.9 | 18 | 18.9 | 36 | 37.8 |
| ESCOLAR 6-12 AÑOS | 33 | 34.7 | 18 | 18.9 | 51 | 53.6 |
| ADOLESCENCIA 13-15 AÑOS | 4 | 4.4 | 2 | 2.2 | 6 | 6.6 |
| TOTAL | 56 | 59 | 39 | 41 | 95 | 100 |

Cuadro 3: Distribución de parásitos por grupos etarios y sexo de los niños del Hospital Infantil de Morelia.

De los niños que recibieron Albendazol, en el 83.8% persistían los parásitos, con antibióticos en el 79.2% y con metronidazol en el 72.7%. (Figura 22).

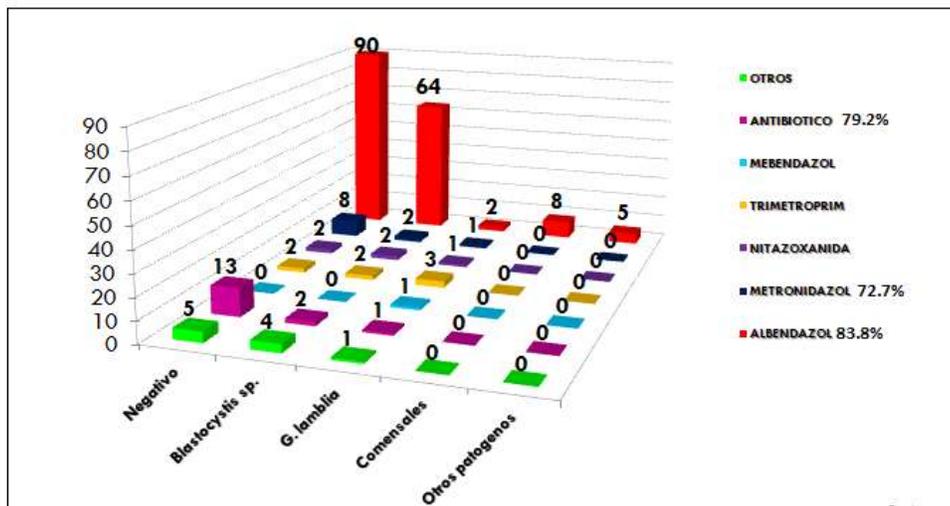


Figura 22: Persistencia de parásitos en niños que recibieron antibióticos y antiparasitarios del Hospital Infantil de Morelia.

Los síntomas mayormente referidos fueron las flatulencias (74.7%), cólico (63.3%) y plenitud abdominal (65.3%), sin embargo, solo tuvieron diferencia estadísticamente significativa el vómito y los períodos de constipación ($p=0.05$, $gl=1$). (Cuadro 4).

| SINTOMA | % | χ^2 $gl=1$ $p=0.05$ |
|---------------------------------|-----------|--|
| FLATULENCIA | 81.3 | |
| COLICO/DOLOR ABDOMINAL | 68 | |
| PLENITUD ABDOMINAL | 61.3 | |
| PERIODOS DE CONSTIPACION | 60 | |
| HECES BLANDAS/DIARREA | 42.6 | |
| CEFALEA | 40 | |
| BRUXISMO | 36 | |
| PRURITO ANAL | 33.3 | |
| MAREO | 24 | |
| VOMITO | 8 | |

Cuadro 4: Síntomas clínicos en niños con parásitos patógenos que acudieron al Hospital Infantil de Morelia.

9.- DISCUSION

En el presente trabajo se encontró una frecuencia de administración de antiparasitarios antes del examen CPS de un 72.5%. Estudios realizados en los años 90's en Estados Unidos de América y Europa estimaban que entre 50-90% de la población eran tratadas con automedicación.³⁵

La Federación Latinoamericana de Parasitología recomienda que tienen que pasar al menos 15 días de haber terminado el tratamiento para realizarse un CPS de control para la mayoría de las parasitosis.⁸ En el presente trabajo el 21% de los pacientes se realizaron un CPS antes de los 15 días recomendados. En un análisis realizado en Antioquia (Colombia), donde se estudiaron niños con muestras fecales en los días 1 antes del tratamiento, 8 y 30 después del tratamiento. El efecto neto en la prevalencia parasitaria medido el día 8 (o sea, 7 días pos-tratamiento) fue 50% para amibas y 46% para *G. lamblia* y el día 30 los valores cayeron a 25% y 29%, respectivamente. Los autores sugieren que debe aumentarse la dosis /kg peso corporal del secnidazol, mas probablemente, aumentar las aplicaciones (en vez de una sola dar dos o tres dosis, en días consecutivos), para mejorar la eficacia del tratamiento antiprozoico.¹⁰

Ya han sido ampliamente discutidos los factores que influyen en los falsos negativos al realizar exámenes CPS: el ciclo de vida del parásito, que las muestras son colectadas en condiciones inadecuadas, la selección de técnicas inapropiadas, entre otros, por lo que es aceptada la opción de exámenes CPS en serie de 3, con la inclusión de técnicas de concentración, tinciones especiales y otras herramientas para obtener una sensibilidad de alrededor del 90%.⁵⁸

Para *E. hystolitica* requiere del análisis de al menos 3 muestras consecutivas de materia fecal en busca de trofozoítos y quistes. Se ha estimado que con una sola muestra estudiada en fresco y con tinción de iodo, solo se encuentra menos del 20% de las infecciones. Con el examen de tres muestras consecutivas se detectan aproximadamente el 80% de las infecciones y se requiere mas de seis muestras para llegar a tener un porcentaje de diagnostico positivo superior al 90%.⁷

G. lamblia, hay que tener en cuenta que el periodo pre-patente es mas largo que el periodo de incubación, por lo que se puede reportar hasta un 46% de falsas-negativas antes de la tercera semana a partir del inicio de la infección.⁷

Los medicamentos mayormente administrados en este estudio antes de la realización del CPS fueron albendazol con un 78.8%, seguido de antibióticos con un 5.8% y por ultimo por el metronidazol en un 5%. Estudios realizados en España coinciden con que los antiparasitarios (60%) y los antibióticos son los más administrados en forma inadecuada por la población (22%).⁵⁸

En este estudio se obtuvo que el 56.2% de los antiparasitarios los administraba la Semana Nacional de Salud, el 40.2% acudían al médico y el 3.6%

era por automedicación, ya sea por cuenta propia o recetado por el farmacéutico, sin ningún estudio o conocimiento previo a medicamentos. En Bogotá se realizó un estudio aleatorizado semejante a estancias farmacéuticas para analizar la venta libre de medicamento sin receta y se obtuvo que, el 96 % de los usuarios consideró la auto-prescripción como medio para su tratamiento y 45.6% consultaba la farmacia; para la diarrea, 25.6 % iba a consulta médica y 6.1 %, antiparasitarios.³⁶

En el presente trabajo se encontró un 27.4% de infecciones por patógenos y un 14.6% por parasitosis mixta. En Lima, Perú, se realizó un estudio a niños con probable parasitosis, de los cuales el 57.8% de parasitosis en general, del cual el 32.5% presentó infecciones mixtas.

Blastocystis sp. Fue el parásito con mayor prevalencia, presentándose en 47% de los niños, seguido de comensales como *E. coli* en un 13%, *E. nana* 11% y un patógeno como *G. lamblia* con 10.4%. Un estudio realizado en Lima, Perú, del 2010, destaca a *Blastocystis sp* como el más frecuente en 55% de los casos seguido por *G. lamblia* en 23% de los casos.⁵⁹

Las niñas fueron las más afectadas en un 59% que los niños en un 41%. En un estudio realizado en Calarca, Colombia, se estudiaron 220 niños, de los cuales las más afectadas también eran las niñas con un 54%, que los niños con un 46%, se considera que esto es debido a que las niñas recurren más a la ayuda para recobrar la salud.⁶⁰

De los niños que recibieron albendazol, en el 83.8% todavía seguía persistiendo algún parásito, los que recibieron metronidazol en el 72.7%, y de los que recibieron antibiótico en el 79.2%. Cabe señalar que la mayoría de los parásitos encontrados no eran sensibles al antiparasitario administrado. Estudios realizados en Costa Rica, demostraron que no hubo mejora en los niños con tratamiento antes de un análisis ya que el fármaco recetado no era el indicado para el parásito.⁶¹

Los síntomas más frecuentes fueron las flatulencias (74.7%), cólico (63.3%) y plenitud abdominal (65.3%), sin embargo, solo tuvieron diferencia estadísticamente significativa el vómito y los períodos de constipación ($p=0.05$, $gl=1$). En un estudio realizado en Colombia, los síntomas mayormente mencionados por los pacientes y que los relacionaban con parasitosis fueron: diarrea (35%) y vómito (4%), entre otros.⁶²

10.- CONCLUSION

La administración de antiparasitarios en los 15 días previos antes del examen CPS interfiere con el resultado de los mismos.

11.- RECOMENDACIONES

- Concientizar tanto a la familia como al paciente del daño que pueden ocasionar las parasitosis y el uso inadecuado de medicamentos.
- Motivar al paciente a asistir a consultas médicas.
- Sensibilizar a los médicos para que hagan uso de las herramientas del laboratorio para un buen diagnóstico de la parasitosis y así puedan recetar el medicamento adecuado.
- En una nueva regulación de medicamentos, diseñar información clara y precisa de los efectos que ocasiona el consumirlos de manera inadecuada.
- Implementar una capacitación al personal farmacéutico, con el fin de que colaboren con el personal de salud, dando información a los usuarios que contribuya a un diagnóstico certero y una posología adecuada.
- A la Semana Nacional de Salud, aumentar el número de dosis, a 2 o 3 para la erradicación completa del parásito, evaluar con encuestas y análisis el impacto que tendría, así como nuevos esquemas de tratamientos masivos.

12. REFERENCIAS

1. Rúa O. Romero G; Romaní F. Prevalencia de parasitosis intestinal en escolares de una institución educativa de un distrito de la sierra peruana. Revista Peruana de Epidemiología. Lima, Perú. 2010. 14(2):161-165.
2. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Epidemiología. Sistema Único de información. 2003. 20 (20)2.
3. Orozco M. G. E. Manual de procedimientos de Parasitología. Michoacán, México. 2010
4. Salazar S. P. Cabrera B. M. Bucio T. M. de Haro A. I. Exámenes Coproparasitológicos. Diagnóstico morfológico de los parásitos. 2010:192,195-196.197.
5. Navone G. Gamboa M. Kozubsky I. Costas M. Cardozo M. Sisiauskas M. y González M. Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento Coproparasitológico. Parasitología Latinoamericana 60, 2005:178-181.
6. Cimerman S. Cimerman B. Giardiase. Sao Paulo. 2001.012.
7. Diagnostico de las infecciones gastrointestinales. Publicación técnica del INDRE 1996:425-440.
8. Romero C. P. Microbiología y Parasitología humana, bacteriología. 2007. 89:1320.
9. Carmona, F. J. Uscategui, P. R. Correa. B. A. Parasitosis intestinal en niños de zonas palúdicas de Antioquia (Colombia). 2009. 22(1):27-46.
10. Kirchner. C. N. González, G. G. Conti, D. H. Ventura, G. Programa Nacional de desparasitación masiva. Argentina. 2005:15.
11. Quihui C. I. Morales F. G. G. Parasitosis intestinales en escolares tratados con albendazol en el noroeste de México: estudio piloto. 2012. 14(2):32-39.
12. Gobierno de México. Vacunación Universal y Semanas Nacionales de Salud. Lineamientos Generales 2007. 1-38.
http://www.enfermedadesinfecciosas.com/files/vacunacion_universal_lineamientos.pdf
13. Mudry m. Gadano A. González M. y Carballo M. Mutagénesis química: riesgo y beneficio en el consumo de antiparasitarios. Inter-ciencia 2007. 20(4): 204-211. url: <http://www.interciencia.org.ve>
14. Miembros del comité de expertos de la Federación Latino-americana de Parasitólogos (FLAP). Normas para evaluar medicamentos en parasitosis del tubo digestivo y anexos del hombre. Parasitol. Día. Santiago. 2000. 24:3-4.
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s071607202000000300012&script=sci_arttext.

15. <http://farmacomedia.files.wordpress.com/2010/05/farmacosantiparasitarios.pdf>
16. <http://www.libreriamedica8a.com/productos/875.htm>
17. Vives E. A. Ventriglia, M. V. Medvedovsky, D. y Rothlin, R. Nitroimidazoles y Nitrofuranos. 2004:1-6.
<http://farmacomedia.files.wordpress.com/2010/05/nitroimidazoles-y-nitrofuranos.pdf>
18. http://www.medicamentosplm.com/productos/secnidal_solucion.htm.
19. Goodman & Gilman - Las Bases Farmacológicas De La Terapéutica. 11va edición.
20. Bendesky A. Menéndez D. Monografía metronidazol: una visión integral. Rev Fac Med UNAM. 2001(44)6.
21. Mendoza D. Núñez F. Escobedo A. Pelayo I. Fernández M. Torres D. y Cordoví R. A. Utilidad de 2 métodos coproparasitológicos y su empleo en un ensayo terapéutico anti giardiásico. Instituto de medicina tropical "Pedro Kourí". Rev Cubana Med Trop 2003. 55(3):174-8.
22. Rodríguez, G. J. M. Castellanos, N. M. Romero S. Y. E. Eficacia del Secnidazol a dosis única.
23. http://www.medicamentosplm.com/productos/bruzol_suspension.htm
24. <http://www.drogasyCirugias.com/albendazol>.
25. <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/a031.htm>
26. <http://www.updateSoftware.com/bcp/bcpgetdocument.asp?documentid=cd005547>
27. Inserto del medicamento albendazol de la marca @aforex. Laboratorios Alcos S.A. <http://www.grupoalcos.com/pdf/1246048731-aforex.pdf>
28. <http://www.nitazoxanide508972895&469#estructura&34>
29. Ochoa T. J. White A jr. La Nitazoxanida para el tratamiento de los parásitos intestinales en los niños. Sociedad Iberoamericana de información Científica. Lima, Perú. 2005, 24(7):641-642.
30. Hernández S. J. D. Orozco M. G. E. Martínez T. J. L. Trimetoprim con sulfametoxazol para la erradicación de *Blastocystis sp.* en escolares. 2010. <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/4909/1/trimetoprimconsulfametoxazolparalaerradicaciondeblastocystisspenescolares.pdf>
31. http://www.google.com.mx/imgres?num=10&hl=es&tbo=d&biw=1366&bih=624&tbm=isch&tbnid=Q8kmBSDNT_IL8M:&imgrefurl=http://www.monografias.com/trabajos85/agentes-antibacterianos/agentes-antibacterianos4.shtml&docid=t57jugwRPM9l-M&imgurl=http://www.monografias.com/trabajos85/agentes-antibacterianos/image077.jpg&w=621&h=212&ei=JjinUOLAF6qY2AWp9YC4DA&zoom=1&iact=hc&vpx=913&vpy=330&dur=930&hovh=131&hovw=385

- http://www.medicamentosplm.com/productos/daxon_suspension.htm
32. http://www.medicamentosplm.com/productos/daxon_suspension.htm
33. Dreser A, M. M. Wirtz J. V. P, Corbett K. K. P. M. Echanizz G. Uso de antibióticos en México: revisión de problemas y políticas. Salud Pública México 2008. 50(4):480-487.
34. Baos, V. V. Estrategias para reducir los riesgos de la automedicación. Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud. Madrid, España. 2000, 24(6):147-151.
35. Cadime. Automedicación: riesgos y beneficios. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada, España. 1996, 12(5):17-18.
36. Pérez de Celis S. E. Nava R. Patrones de auto-atención y auto-medicación entre la población estudiantil universitaria de la ciudad de Puebla, México. 2004. elementos 55-56:43-51.
37. Castellanos L. J, Huerta S. A. Rojas F. D. Arroyo E. J. L. Chan C. G. Chavarria T. J, Giron C. E. Santos B. P. Jiménez V. J. Díaz R. Z. Pérez S. E. Belmont P. E. Patrón del empleo de automedicación en pacientes atendidos en servicios de urgencias del área metropolitana. Archivos de medicina de urgencia de México. 2010,2(3):92-96.
38. González de Cossío M. Nuevas etiquetas de medicamentos para apoyar la automedicación en México. El caso de un analgésico pediátrico. Salud Pública Mex. 2008. 50(4):453-462.
39. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación 7 de febrero de 1984. Última Reforma Publicada del 27 de abril de 2010. Título decimo segundo control sanitario de productos y servicios de su importación y exportación. Capitulo IV medicamentos. artículo 226. url: <http://www.cem.itesm.mx/derecho/nlegislacion/federal/150/230.htm>.
40. Secretaria de Salud. Acuerdo por el que se determinan los lineamientos a los que estará sujeta la venta y dispensación de antibióticos. Diario Oficial. México. 2010. 6(2). http://www.isseq.mx/farmacias/antibioticos/doc/acuerdo_antibioticos.pdf
41. Gómez O. Leobardo M. Galar M. Marcela. Téllez L, Ana Ma. Carmona Z. Francisco A. Amaya Ch. Araceli. Estudio de automedicación en una farmacia comunitaria de la Ciudad de Toluca. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas. 2009.(1)40: 5-11.
42. Maguiña V. C. Ugarte G. A. Montiel M. Uso adecuado y racional de los antibióticos. Acta Med. Perú. 2006, 23(1).
43. Pasquier M. R. Medicina Interna. Por fin regularon el uso indiscriminado de antibióticos; pero se quedaron cortos! Caracas Venezuela 2006. url: http://www.medicinapreventiva.com.ve/articulos/antibiot_controlados.htm

44. Chimal P. A. Flores M. M. Molina R. J. M. C. Automedicación en población urbana de Cuernavaca, Morelos. *Salud Pública Mex* 1992,34:554-561.
45. Instantáneas. La auto-prescripción responsable de medicamentos adquiribles sin receta. *Rev. Panam. Salud Pública/Pan Am. J. Public. Health.* 1997. 1(3).
46. Editorial. La automedicación. *Rev. Asoc. Med Bras. São Paulo.* 2001, 47(4). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-42302001000400001>
47. Belkind-Valdovinos U. Belkind-Gerson J. Sánchez-Francia D. Espinoza-Ruiz M. Lazcano-Ponce E. Evaluación de la Nitazoxanida en dosis única y por tres días en parasitosis intestinal. *Salud Pública Mex.* 2004. 46:333-340. El texto completo en inglés de este artículo está disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>
48. Lara A. R. Chio G. Altamirano R L. Garcia R. C. Orozco M. G. E. Zendejas M. J. J. Intensity of intestinal hemintic infections and chemotherapy with albendazole in México. VIII International Congress of Parasitology. 12 Mir, Torkey 1994.
49. Wirtz J. V. Dreser A. Leyva R. El debate sobre la automedicación. *Salud Pública de México*, 2009. 51(3).
50. Baldon P. J. Correr J. C. Melchioris A. C. Rossignoli P. Limos F. F. Pontarolo R. Actitudes y conocimientos de los farmacéuticos comunitarios al dispensar medicamentos a embarazadas. *Pharmacy Practice.* Granada, España. 2006. 4(1):38-43.
51. Bernal M. C. Torres D. R. Sánchez J. M. Giraldo S. E. Morales A. Factores relacionados con el uso y dispensación de antiparasitarios intestinales en Bogotá. *Biomédica* 2011. 31(3):23-205.
52. Ramos S. M. Zapata M. M. Parasitosis Intestinales en 14 comunidades rurales del Altiplano de México. *Rev Mex Patología Clínica*, 2011. 58(1):16-25.
53. Torres D. Alzate A. Mejía G. Trujillo J. Hernández J. M. Parásitos intestinales. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños escolares de Quibdó, Chocó, y evaluación de la tasa de reinfección a los 3 y 6 meses después del tratamiento. *Biomédica* 2011. 31(3):23-205.
54. Frago S. E. Arrieta C. A. Las parasitosis más frecuentes en la población infantil del área de Salud de San Ramón de Alajuela. *Acta Médica Costarricense.* Costa rica. 2001. 43(3):114-118.
55. Gamboa, M. I. Navone G. T. Kozubsky L. Costas M E. Cardozo M. Magistrello P. Protozoos intestinales en un asentamiento precario: manifestaciones clínicas y ambiente. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2009. 43: 213-8.

56. Devera R. Cermeño J. Blanco Y. Bello M. A. C. Prevalencia de Blastocistosis y otras parasitosis intestinales en una comunidad rural del estado Anzoátegui, Venezuela. *Parasitol Latinoam* 2003. 58: 95-100.
57. Rodríguez E. Mateos B. González J. C. Transición parasitaria a *Blastocystis hominis* en niños de la zona centro del estado de Guerrero, México. *Parasitol Latinoam*. 2008. 63:20-28.
58. Moscote, S. M. Mazonett, E. Prevención de intoxicación por medicamentos. Informe Preliminar. Centro de Investigaciones y Publicaciones Farmacéuticas, Granada España. 2004. 2(2):103-107.
59. Vera, D. Efectividad del tratamiento médico antiparasitario en niños de edad pre-escolar. Lima, Perú. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2010. 14(1):72-78.
60. Londoño, A. L. Mejía, S. Gómez M. Jorge E. Prevalencia y factores de riesgo asociados a parasitismo intestinal en preescolares de zona urbana en Calarcá, Colombia. *Revista de Salud Pública*. 2009. 11(1):72-81.
61. Serrano, F. E. Cantillo. A. A. Las parasitosis intestinales más frecuente en la población infantil del área de Salud de San Ramón de Alajuela. *Acta Medica Costarricense*. San José, Costa Rica. 2001. 43(3):114-118.
62. Arias. J. A. Guzmán G. E. Lora S. F. M. Torres E. Gómez J. E. Prevalencia de protozoos intestinales en 79 niños de 2 a 5 años de edad de un hogar infantil estatal en Circasia, Quindío. Colombia. 2010. 14(1): 31-38.

13. ANEXOS

13.1 ANEXO 1.

INDICACIONES PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

A) PACIENTES FORÁNEOS

1. Se requieren dos muestras con conservador (formol) y una fresca
2. Para las muestras con conservador se debe colocar un pedazo de excremento del tamaño de una nuez en el frasco con formol.
3. Homogenizar perfectamente con ayuda del abatelenguas hasta dejar una consistencia de un atole espeso.
4. Repetir el procedimiento hasta completar 2 muestras (de días diferentes).
5. Para la recolección de la muestra fresca colocar un pedazo de excremento del tamaño de una nuez en un frasco limpio con tapadera. Remitir al laboratorio antes de 24 horas de haber sido colectada. Las muestras pueden ser obtenidas a cualquier hora del día, no deben de extraerse de la taza de baño. No es necesario el ayuno.
6. Las muestras se reciben de 7:30 a 10:00am de lunes a viernes y los resultados se anexan al expediente a las 14:00 horas.
7. Si las muestras se entregan después de las 10:00 am los resultados se anexan al expediente al día hábil siguiente a las 14:00 horas.

B) PACIENTES LOCALES

1. Colocar un pedazo de excremento del tamaño de una nuez en un frasco limpio con tapadera.
2. La muestra no debe extraerse de la taza del baño.
3. Remitir al laboratorio antes de 1 hora de haber sido colectada. 2 con menos de 24 horas, una de menos de hora. Las muestras pueden ser obtenidas a cualquier hora del día. No es necesario el ayuno.
4. Repetir el procedimiento hasta completar 3 muestras.
5. Las muestras se reciben de 7:30 a 10:00am de lunes a viernes y los resultados se anexan al expediente a las 14:00 horas el día que entregue la última muestra.

13.2 ANEXO 2:

TÉCNICAS COPROPARASITOSCÓPICAS.

A) EXAMEN MICROSCÓPICO DIRECTO EN FRESCO.

La técnica mas sencilla y simple para el análisis de las muestras fecales es el examen en fresco, particularmente cuando son diarreicas. La muestra puede tomarse directamente de la materia fecal o de muestras concentradas. Los reactivos más usados son la solución salina isotónica (SSI), el lugol y el azul de metileno amortiguado (AMA).

La observación en fresco con SSI se usa para el examen inicial microscópico de las heces y se emplea para buscar los huevos y larvas de los gusanos, trofozoitos y quistes de protozoarios. El examen en fresco con lugol se usa para teñir el glucógeno y el núcleo de los quistes, por lo que si éstos están presentes pueden identificarse específicamente con este método. El examen directo en fresco con AMA, debe efectuarse cada vez que se observen trofozoitos de amiba en la preparación en fresco con SSI o cuando se sospeche la presencia de éstos. El AMA tiñe trofozoitos de amibas pero no tiñe los quistes, ni trofozoitos o quistes de flagelados. El AMA es apropiado solo para muestras que estén frescas no debe usarse en muestras preservadas en donde los organismos han muerto ^(101, 102).

Material:

- ✓ Aplicadores de madera
- ✓ Portaobjetos de 26X76 mm
- ✓ Cubreobjetos de 22X22
- ✓ Solución salina isotónica
- ✓ Lugol
- ✓ Solución de azul de metileno amortiguado (AMA)
- ✓ Solución 1:1 de parafina y vaselina
- ✓ Microscopio

Procedimiento:

1. Colocar por separado en cada extremo de un portaobjetos una gota de solución salina isotónica y otra de lugol.
2. Con el aplicador, tomar una muestra representativa de heces (muestras con moco y sangre elegir la parte que contiene para estudiarla).
3. Mezclar con la solución salina isotónica, procurando hacer una suspensión y no un frote.
4. Quitar de la suspensión fibras y otros fragmentos sólidos.

5. Colocar el cubreobjetos. Sellar con la solución de vaselina-parafina 1:1. Observar con objetivo 10X.
6. Repetir esta operación en la preparación con lugol. Las muestras teñidas con lugol se utilizan para examinar quistes de amibas, flagelados, ciliados y/o huevos de helmintos, etc. Aunque los quistes se pueden detectar con objetivo de 10X, siempre debe utilizarse el objetivo de mediano poder de resolución (40X) para examinar las características de los quistes, los cuales además deben medirse para asegurar su identificación.
7. Se deben ver perfectamente los elementos en la preparación sin que se dificulte la observación por exceso de detritus.
8. Examinar en el microscopio con objetivos de 10X y 40X.
9. En caso de observar trofozoítos de amiba en la muestra con SSI, colocar una gota de AMA en el portaobjetos y mezclar la materia fecal.
10. El AMA se usará sólo si se observan trofozoítos de amiba en SSI ^(101, 102).

B) MÉTODO DE FAUST.

Este es posiblemente el método más empleado en el mundo, y aunque no es muy efectivo en materias fecales ricas en grasas como algunos otros métodos de flotación, no concentra muy bien los huevos pesados de la mayoría de los trematodos. Tiene el mérito especial de ser accesible para la mayoría de los laboratorios, además de ser útil para la búsqueda simultánea de protozoarios y helmintos.

Material:

- Tubos de ensaye sin labios de 13X100 mm.
- Solución de sulfato de zinc, con peso específico de 1.180.
- Vasos o frascos de vidrio (250 ml).
- Gasa cortada en cuadros de 10 cm.
- Malla de alambre (de mosquitero) en cuadros de 12 cm.
- Asa de alambre, terminada en círculo de 5-6 mm de diámetro.
- Portaobjetos desengrasados de 26X76 mm.
- Cubreobjetos de 22X22 mm.
- Embudos.
- Abatelenguas.
- Solución parafina-vaselina 1:1
- Centrífuga con camisa para tubos Wasserman, que alcance cuando menos 2,500 rpm.
- Microscopio.
- Gradilla.

Procedimiento:

1. Hacer una suspensión homogénea con uno o dos gramos de materia fecal y 10 ml de agua de la llave.
2. Filtrar a través de la gasa colocada en el embudo y coleccionar la suspensión recibiendo directamente en el tubo.
3. Centrifugar los tubos así preparados, a 2000-2500 rpm durante 1 minuto.
4. Decantar el sobrenadante y resuspender el sedimento con agua, agitando con un aplicador.
Centrifugar nuevamente y volver a decantar el sobrenadante. Esta operación se repite hasta que el sobrenadante quede claro.
5. Agregar 2 a 3 ml de solución de sulfato de zinc a los tubos y homogeneizar perfectamente. luego llenar los tubos hasta 0.5 a 1 cm por abajo de los bordes.
6. Centrifugar a 2000 rpm durante 1 minuto. Detener la centrífuga sin freno.
7. Recoger con el asa limpia o flameada, la película superficial que se encuentra en el menisco del tubo durante 2 a 3 ocasiones sucesivas y depositarla en un portaobjetos.
8. Colocar 2 gotas de lugol parasitológico sobre la preparación y homogeneizar con el ángulo de un cubreobjetos y cubrir la preparación. Sellar la laminilla.
9. Observar al microscopio con objetivos de 10X y 40X ^(101, 102).

C) MÉTODO DE RITCHIE.

Es un examen CPS semejante al de Barthelemy (1917) y quizás es uno de los más referidos en la literatura científica, debido a que se toma como prototipo para comparar otros métodos. Es una técnica de concentración que demuestra la presencia de huevos, quistes y larvas, no importa la densidad que tengan. Con el éter que emplea, elimina muchos detritus orgánicos y con el formol, usando como fijador, se mantiene la integridad de las formas parasitarias. Sin embargo, es costoso porque utiliza varios reactivos, las preparaciones quedan muy sucias ya que la sedimentación aparte de concentrar a las formas parasitarias, también concentra contaminantes.

Material:

- Solución salina isotónica.
- Formol al 10%
- Éter sulfúrico comercial.
- Tubos cónicos para centrifuga de 15 ml.
- Gasa cortada en cuadros de 8 cm.

- Vasos de precipitados de 100 ml.
- Abatelenguas.
- Lugol.
- Pipetas Pasteur de 20 cm de longitud.
- Bulbos de goma.
- Portaobjetos de 38X76 mm.
- Cubreobjetos de 22X22 mm.
- Solución de parafina-vaselina 1:1.
- Microscopio.

Procedimiento:

1. Colocar por medio de un abatelenguas, aproximadamente 1 g de materia fecal en el vaso de precipitados, agregar 10 ml de solución salina, homogenizar.
2. Filtrar la suspensión a través de la gasa, recibir en otro vaso, pasar el filtrado al tubo de centrifuga.
3. Centrifugar durante 1 minuto a 2000 rpm. Desechar el sobrenadante.
4. Repetir el paso 3 las veces que sea necesario (generalmente 2 a 3) con el fin de obtener un sedimento más limpio.
5. Agregar 10 ml de formol al 10% y dejar en reposo la suspensión aproximadamente 10 minutos (fijación).
6. Agregar 5 ml de éter, tapar el tubo y agitar vigorosamente durante 30 segundos.
7. Centrifugar durante 1 minuto a 1500 rpm. Se observan cuatro capas: 1) éter, 2) restos fecales, 3) formol y 4) sedimentos.
8. Pasar una pipeta Pasteur a través de las capas 1, 2 y 3. Extraer con cuidado el sedimento.
9. Colocar una gota del sedimento sobre un portaobjetos, agregar una gota de lugol, y cubrir con una laminilla. Sellar.
10. Observar con el microscopio a seco débil.

D) TINCIÓN DE KINYOUN.

1. Cubrir la preparación (previamente fijada) con fucsina durante 3 minutos. Evitar que la preparación se seque.
2. Enjuagar suavemente con agua de la llave.
3. Decolorar con ácido sulfúrico al 10% por 5 segundos.
4. Enjuagar nuevamente con agua de la llave.
5. Poner el colorante de contraste (verde brillante al 1%) por 30 segundos.
6. Lavar con agua y dejar secar, colocando el portaobjetos en posición vertical.

7. Observar a inmersión ^(101, 102).

E) TINCIÓN TRICRÓMICA.

Es un método rápido que da buenos resultados en los estudios ordinarios. Es sencillo, pues no es necesario sobreteñir y luego aclarar para que resalten los detalles morfológicos de los parásitos. Tampoco hace falta el mordiente antes de la tinción. Pero para fines prácticos, el aclaramiento de los frotis da mejores resultados, y es preferible incluirlo. La solución colorante es estable y puede utilizarse varias veces, sustituyendo el volumen perdido por la solución madre. Sin embargo, si se tiñen más de 15 frotis al día (en 50 ml), el colorante tiende a perder su fuerza. Si la solución colorante se evapora dejándola destapada durante 3 a 8 horas, recobra las cualidades perdidas. Esto puede lograrse quitando la tapa de la caja de tinción durante la noche. La principal diferencia entre la tinción de materias frescas y fijadas con PVA es que éstas necesitan más tiempo, omitiéndose además la fijación, pues la solución PVA ya realizó esta función.

Técnica de tinción con muestras frescas:

| Reactivo | Tiempo |
|---|--|
| 1. Fijador de Schaudinn | 5 minutos a 50°C, 1 hora a temperatura ambiente |
| 2. Alcohol al 70% con yodo | 1 minuto |
| 3. Alcohol al 70% | 1 minuto |
| 4. Alcohol al 70% | 1 minuto |
| 5. Colorante tricrómico | 2 a 8 minutos |
| 6. Alcohol al 90% acidificado | 10 a 20 segundos, o hasta que el frotis ya casi no pierda colorante. |
| 7. Alcohol al 95% | Enjuagar dos veces |
| 8. Carbol Xilol | 1 minuto |
| 9. Xilol | 1 minuto |
| 10. Se monta con un cubreobjetos, empleando Permunt u otro medio semejante. | |

Preparación de Reactivos:

Fijador de Schaudinn modificado:

| Reactivo | Cantidad |
|-------------------------------------|----------|
| 1. Cristales de cloruro de mercurio | 4.5 g |

| | |
|--------------------------|-------|
| 2. Alcohol etílico 95% | 31 ml |
| 3. Acido acético glacial | 5 ml |

Disolver el cloruro de mercurio en el alcohol en un frasco con tapón agitando a intervalos, añadir el ácido acético, tapar el frasco y mezclar por agitación; conservarlo hasta que sea necesario.

Colorante tricrómico:

| | |
|-----------------------|---------|
| Cromotrope 2R | 0.6 g |
| Verde claro SF | 0.15 g |
| Verde rápido FCF | 0.15 g |
| Acido fosfotúngstico | 0.7 g |
| Acido acético glacial | 0.95 ml |
| Agua destilada | 100 ml |

Carbol – Xilol:

| | |
|---------------|---------|
| Fenol líquido | 1 parte |
| Xilol | 3 parte |

F) MEDICIÓN MICROSCÓPICA DE PARÁSITOS Y SUS PRODUCTOS.

La medición de los parásitos y sus productos es un recurso valioso para precisar el tamaño de los huevos y de los parásitos en sus estadios de su evolución y permite una mejor diferenciación de ellos y un adecuado diagnóstico. Se puede realizar con un micrómetro ocular u ocular micrométrico y el micrómetro objetivo^(101,102).

Principio: Los micrómetros oculares están grabados con una escala fija que consiste en 50 líneas paralelas. Cada división del micrómetro ocular representa diferentes medidas según el poder de resolución del juego de objetivos utilizados en un microscopio compuesto, por lo tanto para cada juego de oculares y objetivos utilizados, la escala ocular se debe comparar con una escala calibrada conocida. Es importante recordar que una vez efectuada la calibración con un determinado juego de oculares y objetivos, éstos no pueden ser intercambiables con los componentes correspondientes de otro microscopio.

Coefficiente micrométrico: Es una cifra que expresa la equivalencia en μm de una división de la escala del micrómetro ocular al emplear cada objetivo del microscopio. Suele denominarse “factor” y la operación para obtenerlo “calibración del microscopio”. El coeficiente micrométrico es inversamente proporcional al poder de amplificación de los objetivos utilizados. Habitualmente se obtienen tres coeficientes micrométricos para cada microscopio usando un solo ocular micrométrico y los objetivos 10X y 45x (seco débil y seco fuerte) y de 90X ó 100X (de inmersión), pero puede hacerse cualquier combinación de ocular y objetivo.

Para obtener el coeficiente micrométrico hay que seguir la siguiente técnica (101,102).

Materiales:

✓ Micrómetro ocular de escala fija. Es un pequeño disco de vidrio de 12 mm de diámetro, en el cual puede verse grabada una escala de 5 mm, dividida en 50 partes y generalmente numerada de 10 en 10. Este disco se coloca sobre el diafragma de cualquier ocular, transformándolo así en ocular micrométrico. Cada división de esta escala mide 100 μm .

✓ Ocular micrométrico de platina con divisiones de 0.1 y 0.01mm. Es esencialmente similar al micrómetro ocular, pero la lente va montada sobre un corto tubo que puede acortarse o alargarse a voluntad por deslizamiento en el tubo externo, permitiendo así enfocar con toda precisión la escala micrométrica intercalada entre él.

✓ Micrómetro objetivo: Es un portaobjetos en cuyo centro se halla grabada una escala de 1 ó 2 mm, dividida en 100 ó 200 partes; cada división mide 10 μm .

✓ Microscopio compuesto estándar.

Procedimiento:

1.- Retirar el ocular del microscopio. Si se utiliza un microscopio binocular, se acostumbra a retirar el ocular X10 derecho.

2.- Desenroscar la lente superior del ocular e insertar la oblea del micrómetro de modo que se apoye en el anillo del diafragma dentro del ocular. Colocar el micrómetro con el lado grabado hacia abajo. El micrómetro se manipula con paño para lentes y se debe evitar por todos los medios que algún hilo quede adherido a la superficie.

3.- Reinsertar el ocular. Al observar a través del ocular, la escala del micrómetro aparece como una serie de divisiones alineadas.

4.- Colocar el micrómetro de platina bajo el objetivo del microscopio que se ha de calibrar. Enfocar la escala del micrómetro de platina que se ve como una serie de divisiones de 0.1 y 0.01 mm.

5.- Ajustar el micrómetro de platina de modo que la línea "0" de la escala del micrómetro ocular se superponga exactamente con la línea "0" de la escala del micrómetro de platina.

6.- Sin efectuar ninguna otra manipulación, observar ambas escalas y hallar el próximo par de líneas que coincidan exactamente. Con un aumento de 450 X, las líneas coincidentes son la marca 40 de la escala ocular y la marca de 0.09 mm de la escala del micrómetro de la platina.

Cálculos:

El objeto de la calibración es determinar cuánto mide en μm cada división de la escala ocular cuando se calibra contra la escala del micrómetro objetivo. Por lo tanto, 40 unidades de la escala del ocular equivalen a 0.09 mm de la escala del micrómetro de platina y cada división del ocular es igual a $0.09 \text{ mm}/40$, o sea 0.00225 mm. Dado que hay 1000 μm en cada milímetro, cada división del micrómetro es igual a 0.00225×1000 , o sea 2.25 μm .

13.3 ANEXO 3: TABLA DE RECOLECCION DE DATOS.

| Fecha | Nombre | Edad | Sexo | Diagnóstico | Síntomas | | | | | Medicament o | Tiempo | Prescripción |
|-------|--------|------|------|-------------|-----------------|--------------------|---------------|---------|-------|-----------------|--------|--------------|
| | | | | | Dolor abdominal | Plenitud abdominal | Estreñimiento | Diarrea | Mareo | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

13.4 ANEXO 4: ENCUESTA

| Nombre | edad | Sexo | Recibió tratamiento | Prescripción | Síntomas | | | | | Medicament o | |
|--------|------|------|---------------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|---------|-------|-----------------|--|
| | | | | | Dolor abdominal | Plenitud abdominal | Estreñimiento | Diarrea | Mareo | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

13.5 ANEXO 5: PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

MÉTODO ESTADÍSTICO

Se debe manejar un “criterio de clasificación” de personas “enfermas” y “no enfermas” según los resultados obtenidos en la “prueba diagnóstica estándar”. Es decir, las personas con “sospecha clínica” se confirman con el “estándar” y se consideran como “enfermas”, mientras que las personas que den negativa al “estándar” se consideran como “no enfermas”. Esto se realiza como “criterio de comprobación diagnóstica” y se lleva a cabo a la par de la aplicación de la prueba diagnóstica en estudio.

Cuadro 1. Certeza diagnóstica.

| | | |
|----------|-------------------------|-------------------------|
| Prueba | Enfermedad | |
| | Ausente | Presente |
| Positiva | Verdaderos Positivos | Falsos Positivos |
| | Falsos Negativos | Verdaderos Negativos |

TOMADO DE: MORENO ALTAMIRANO, L.; CANO VALLE, F.; GARCIA ROMERO, H. Epidemiología clínica. Ed. Interamericana-Mc-Graw-Hill. 2ª ed. México 1994

Así, utilizando la tabla cuadrangular para evaluar que tan útil y eficaz es una prueba diagnóstica en un determinado padecimiento, es indispensable determinar cuál es la sensibilidad, especificidad y valores de predicción en relación con tal enfermedad, debido a que estos son índices que señalan la eficacia de la prueba para establecer o descartar un diagnóstico determinado.

Al practicar una prueba diagnóstica se obtiene por lo menos dos resultados: positivo, cuando se considera que el individuo tiene la enfermedad; negativo, cuando se comprueba que no la presenta.

La interrelación entre los resultados de las pruebas y la certeza diagnóstica se puede expresar en forma simple como se ilustra en el *cuadro 1*.

Existen 4 resultados: 2 correctos y 2 incorrectos. Son correctos cuando en presencia de la enfermedad la prueba es positiva (verdadero positivo), y cuando en ausencia de aquella, esta es negativa (verdadero negativo).

Por otro lado, la respuesta es incorrecta cuando en ausencia del padecimiento, la prueba es positiva (falso positivo), y cuando en presencia de aquel esta es negativa (falso negativo).

Basándose en lo anterior se explican los siguientes parámetros.

SENSIBILIDAD

Es la probabilidad de que una prueba resulte positiva cuando el individuo realmente tiene la enfermedad.

Para que una prueba se considere adecuada, además se requiere que sea específica; esto es, que también pueda detectar a los sujetos no enfermos mediante resultados negativos.

ESPECIFICIDAD

Es la probabilidad de que la prueba resulte negativa cuando el individuo en realidad no presenta el padecimiento.

CÁLCULO DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD:

La determinación de éstos dos índices se basa en la realización de la prueba en un grupo de personas de quienes se sabe, por su cuadro clínico y por el estándar diagnóstico ideal, que están enfermos del padecimiento en cuestión y también en un conjunto de individuos que se sabe que no tienen dicha enfermedad.

Para calcular la sensibilidad y especificidad por medio de éste procedimiento, es necesario hacer un cuadro de contingencia (cuadro 2), y se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Total de casos con enfermedad}} = \frac{(a)}{(a + c)}$$

En el numerador aparecen los enfermos en quienes la prueba fue positiva (verdaderos positivos), y en el denominador, el número total de sujetos con la enfermedad, independientemente de que la prueba haya sido positiva (verdaderos positivos) o negativa (falsos negativos).

$$\text{Especificidad (E)} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Total de casos sin enfermedad}} = \frac{(d)}{(d + b)}$$

En el numerador se encuentra el paciente sin enfermedad en quienes la prueba fue negativa (verdaderos negativos), y en el denominador, las personas estudiadas que no tienen la entidad, haya sido la prueba negativa (verdaderos negativos) o positiva (falsos positivos).

Si la sensibilidad es de 1, significa que la prueba es positiva en el 100% de los sujetos que padecen la enfermedad y no hay falsos negativos.

Por otro lado, si la especificidad es de 1, significa que la prueba es negativa en el 100% de los sujetos que no padecen la enfermedad y no hay falsos positivos.

Cuadro 2. Estándar diagnóstico ideal

| | (+) | (-) | Total | |
|-------------|--------------|--------------|----------------------|-------|
| Pruebas de | A | B | a + b | (+) |
| Diagnostico | C | d | c + d | (-) |
| | a + c | b + d | a + b + c + d | Total |

a= número de casos verdaderos positivos; b= número de casos falso positivos; c= número de casos falso negativo; d= número de casos verdadero negativos; a + c = total de casos con enfermedad, independientemente de la prueba diagnóstica; b + d = total de casos sin enfermedad, independientemente de los resultados de la prueba diagnóstica; a + b = total de los casos con resultado positivo, independientemente de que tuviera o no la enfermedad; c + d = total de resultados negativos, independientemente de que tuviera o no la enfermedad, y a + b + c + d = total de casos estudiados.

TOMADO DE: MORENO ALTAMIRANO, L.; CANO VALLE, F.; GARCIA ROMERO, H. Epidemiología clínica. Ed. Interamericana-Mc-Graw-Hill. 2ª ed. México 1994

VALORES DE PREDICCIÓN:

Además de interesarse en la sensibilidad y especificidad el investigador necesita saber:

- Si la prueba es positiva en un individuo, que probabilidades hay de que el sujeto realmente tenga el padecimiento. Esta probabilidad se llama valor de predicción positivo (VPP)
- También si la prueba es negativa, que probabilidad hay de que el individuo no sufra el padecimiento; esto se conoce como valor de predicción negativo (VPN)

Es importante aclarar que el valor de predicción de una prueba varía según la prevalencia existente en la población estudiada. La prevalencia de una enfermedad es la probabilidad de tener el padecimiento, es decir, el total de sujetos con la entidad en un momento dado. De este modo, los valores de predicción positivo y negativo deben aplicarse a la misma población en donde se estimó la prevalencia.

CÁLCULO DE LOS VALORES DE PREDICCIÓN POSITIVO Y NEGATIVO

Para obtener el VPP y VPN se utiliza el diagnóstico diferencial, que está basado en la aplicación de la prueba de diagnóstico en individuos con sospecha de un padecimiento. Después, se sigue la evolución del paciente hasta que otro método permita confirmar el diagnóstico. Posteriormente el conjunto de sujetos con pruebas positivas se clasifican en dos grupos: quienes tuvieron el padecimiento (verdaderos positivos) y aquellos que no lo presentaron (falsos positivos).

La proporción de individuos que sufrieron la enfermedad constituyen una estimación del VPP.

$$\text{Valor predictivo positivo (VPP)} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{Falsos positivos}} = \frac{a}{a + b}$$

De igual forma, el conjunto de pacientes con prueba negativa se clasifica en dos grupos: quienes si presentaron el padecimiento (falsos negativos) y aquellos que no lo tuvieron (verdaderos negativos). La proporción de individuos que no sufrieron la entidad en ese grupo constituye una estimación del VPN.

$$\text{Valor predictivo negativo (VPN)} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Verdaderos negativos} + \text{Falsos negativos}} = \frac{d}{d + c}$$

Los valores de predicción se van a ver afectados por la prevalencia que hay en el grupo o población que se seleccionó para el estudio.

13.7: ANEXO 7

APROBACIÓN DE ESTA INVESTIGACIÓN POR EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA, ASÍ COMO DE LO PRECEPTOS DE LA ASOCIACIÓN MEDICA MUNDIAL RELATIVOS A BIOÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD.

 SECRETARÍA DE SALUD DE MICHOACÁN
HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA "EVA SAMANÓ DE LÓPEZ MATEOS"
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
GOBIERNO DEL ESTADO
2012 - 2015 

ASUNTO: Aprobación de Protocolo de Investigación

Morelia, Mich., 24 de Septiembre de 2012

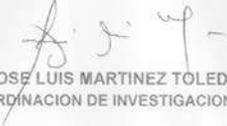
QFB GUADALUPE ERENDIRA OROZCO MOSQUEDA
PRESENTE.-

Por medio del presente informo a usted que su Proyecto de Investigación titulado "INFLUENCIA DE LA ADMINISTRACION DE ANTIPARASITARIOS EN EL RESULTADO DE EXAMENES COPROPARASITOSCOPICOS EN PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA", ha sido aprobado por las Comisiones de Investigación y de Bioética.

Dicho proyecto será motivo de Tesis para la *Pasante de QFB* Karla Sellenne Godínez Rodríguez.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DR. JOSE LUIS MARTINEZ TOLEDO
COORDINACION DE INVESTIGACION 

JEFATURA DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN

C.c.p. INTERESADO (A).-
C.c.p. MINUTA.-
MGCT/cehp*

Int. Bosque Cuauhtémoc, S/N Centro
C.P. 58000 Morelia, Michoacán, México
Tel. (443) 312-25-20 / 312-25-21