



Prevalencia e intensidad de infección por geo-helminfos y prevalencia de portadores de malaria en escolares en El Salvador, 2012

EL SALVADOR, 2013

**“Prevalencia e intensidad
de infección por geo-helminfos
y prevalencia de portadores de malaria
en escolares en El Salvador, 2012”**

WC750 El Salvador. Ministerio de Salud
E49 Prevalencia e intensidad de infección por geo-helminos y prevalencia de portadores de
2013 Malaria en escolares en El Salvador, 2012/Ministerio de Salud. -1ª. ed. -San Salvador,
El Salv. :OPS, 2013
ISBN 978-99923-40-96-7
25 p. 28cm
1. Malaria. 2 Enfermedades transmisibles. 3.Salud pública

Ministerio de Salud

Dra. María Isabel Rodríguez, Ministra de Salud
Dra. Violeta Menjivar, Vice Ministra de Servicios y Programas de Salud
Dr. Eduardo Espinoza, Vice Ministro de Políticas de Salud
Dra. Eliette Valladares, Sub Directora del Instituto Nacional de Salud

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud

Dr. José Ruales, Representante en El Salvador

Entidades participantes y financiadoras

Ministerio de Salud de El Salvador/Instituto Nacional de Salud
Ministerio de Educación de El Salvador
Programa regional de malaria de OPS
Programa regional de enfermedades infecciosas desatendidas de OPS
Proyectos Prevención y control de Enfermedades de OPS – CIDA/CANADA

Investigadores

Personal Técnico del Ministerio de Salud

1. Dr. Oscar René Sorto Rubio, Colaborador técnico de la Dirección de Vigilancia Sanitaria
2. Dra. Alejandra Portillo de Juárez, Coordinadora del Programa de Enfermedades Infecciosas Desatendidas
3. Licda. Martha Alicia Hernández, Laboratorio de Referencia Nacional
4. Licda. Amada Mena de Baires, Laboratorio de Referencia Nacional

Directores y Coordinadores Nacionales del Ministerio de Salud

1. Dr. Eduardo Suárez Castaneda, Director Nacional de Enfermedades Infecciosas
2. Licda. Guadalupe de Guzmán, Responsable del Laboratorio de Referencia Nacional
3. Dr. Julio Armero Guardado, Director de Vigilancia Sanitaria, MINSAL

Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud

1. Licenciado Miguel Ángel Minero Lacayo, Asesor temporal OPS-EI Salvador
2. Dr. Miguel Angel Aragón López, Asesor en vigilancia y control de enfermedades OPS-EI Salvador
3. Dr. Rodolfo Peña, Asesor en análisis de situación y desarrollo de políticas
4. Dr. César Navarro, Asesor temporal OPS-EI Salvador

Colaboradores

Ministerio de Salud

- Licda. María Perez, UCSF Básica OBRAJUELO (Agua Caliente)
Dr. Rodolfo Alexander Trejo, UCSF Básica (Sn. Fco. Morazán)

Dra. Lucia Rivas, UCSF Básica Termopilas (Chiltiupán)
Lic. Jacqueline Jiménez/ Dr. Oscar Sosa, UCSF Básica San Alfonso (Tamañique)
Licda. Gloria Armida Reyes, UCSF Intermedia Dr. Eduardo Suarez Mendoza (San Antonio Abad)
Dr. Abel Hernández, UCSF Básica QUEZALAPA (Panchimalco)
Dra. Janneth Reyes, UCSF Básica La Flor (San Martín)
Dr. Edwin Montoya, UCSF Básica LAS CASITAS (Alegría)
Dr. Oscar Zelada, UCSF Básica VIRGINIA (Berlín)
Dr. Néstor Chávez, UCSF Básica HACIENDA NUEVA (Concepción Batres)
Dr. Henry Díaz, UCSF Intermedia EREGUAYQUIN (Ereguayquín)
Dr. Julio Belloso, UCSF Intermedia EL TRIUNFO (Puerto El Triunfo)
Enf. Juana Bautista, UCSF Básica SAN DIONISIO (San Dionisio)
Sr. José Ortega, UCSF Intermedia USULUTAN (Usulután)
Dra. Ligia Erika Hernández, Epidemióloga SIBASI Usulután
Dr. Hugo Pacheco, UCSF Intermedia AHUACHAPAN
Dr. Jaime Colocho, UCSF Intermedia APANECA
Dr. Leonardo Guadrón, UCSF Intermedia ATIQUIZAYA
Dr. Gerardo Avendaño, UCSF Intermedia ATACO
Dra. Jaqueline Juárez, UCSF Básica Platanares (Guaymango)
Dr. Raúl García, UCSF Básica San Antonio (Jujutla)
Dra. Cecilia Herrera, UCSF Intermedia Cara Sucia (San Francisco Menéndez)
Dr. Geovany Argumedo, UCSF Intermedia SAN PEDRO PUXTLA
Dr. Kelian Pérez, UCSF Básica Jícaro Centro (Tacuba)
Dr. Marco Méndez, UCSF Intermedia COATEPEQUE EL TINTERAL (Coatepeque)
Dr. Funes, UCSF Intermedia EL COCO (Chalchuapa)
Dr. Nelson Palacios, UCSF Básica San Juan Chiquito (El Porvenir)
Dra. Nathaly Avilés, UCSF Básica Villa Centenario ACAJUTLA
Lic. Cecilia Santos, UCSF Básica Plan de Amayo (Caluco)
Dra. María Lorenzana, UCSF Básica San Lucas (Cuisnahuat)
Dra. Edelmira Tobar, UCSF Intermedia SANTA CATARINA MASAHUAT
Lic. Ana de Alvarez, CE La Bolsona, Cantón El Alemán (Nahulingo)
Dra. Carol Elías / Dr. Castillo, UCSF Intermedia de Suchitoto
Personal de salud de la UCSF Básica La Loma (Sn. Antonio Masahuat)
Licda. Escobar, UCSF Intermedia EL ZAPOTE (Sn. Luis La Herradura)
Dra. Eda Nissie Gonzalez, UCSF Básica de San Fco. Iraheta (Ilobasco)
Dra. Marina Serrano, UCSF Básica de Cuyantepeque (Sensuntepeque)
Dr. José Ruíz, UCSF Básica Santa Marta (Victoria)
Personal de salud de la UCSF Básica San Nicolas (Apastepeque)
Personal de salud de la UCSF Intermedia de SAN NICOLAS LEMPA (Tecoluca)
Dr. Alfredo Portillo, UCSF Básica de San Isidro (Cantón San Isidro, Verapaz)

Secretaría de Salud y Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Dra. Rosa Elena Mejía, Laboratorio Nacional de Malaria, Secretaría de Salud
Dr. Gustavo Fontecha, Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Oficina Regional de la Organización Panamericana de la Salud

Dra. Martha Idalí Saboyá Díaz, especialista en enfermedades infecciosas desatendidas, Programa Regional de Enfermedades Infecciosas Desatendidas, OPS.
Dra. María Paz Ade, especialista en prevención y control de la malaria, Programa Regional de Malaria, OPS.
Dr. Steven Ault, asesor principal en enfermedades infecciosas desatendidas, Programa Regional de Enfermedades Infecciosas Desatendidas, OPS/OMS.
Dr. Keith Carter, asesor principal en malaria y otras enfermedades transmisibles, Programa Regional de Malaria, OPS.

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Metodología del Manual	4
IV. Resultados	13
V. Discusión	17
VI. Conclusiones	19
VII. Recomendaciones	20
VIII. Referencias	21

I. Introducción

La Organización Mundial de la Salud / Organización Panamericana de la Salud (OMS / OPS), a través de la resolución CD49.R19, su Plan Global para combatir las Enfermedades Infecciosas Desatendidas (EID) (OMS) 2008 – 2015, el Plan Global de Acción contra la Malaria (OMS) y la Estrategia y Plan de Acción Regional para Malaria 2011-2015, bajo resolución CD51/R11 (OPS, 2012) espera prevenir, controlar, eliminar las siguientes enfermedades: tripanosomiasis americana, sífilis congénita, rabia, lepra, filariasis linfática, tétanos neonatal, oncocercosis, esquistosomiasis, helmintiasis transmitidas por el suelo, tracoma y malaria.

Los Estados Miembro de la OPS manifestaron su compromiso con el control y la eliminación de las EID en la Resolución CD49.R19 del 49º Consejo Directivo; una de las consideraciones hechas fue la necesidad de cerrar la “agenda inconclusa” - debido a que la proporción de la población afectada por estas enfermedades sigue siendo alta entre los más pobres y los pueblos más marginados de las Américas. En esta resolución fueron incluidos tres grupos de enfermedades (grupo 1 para eliminación, grupo 2 para control y grupo 3 para reducción de la carga de enfermedad), y se fijaron las metas al 2015 en cada una de ellas. De las enfermedades incluidas en la resolución mencionada, en El Salvador existe la presencia de la tripanosomiasis americana (enfermedad de Chagas), sífilis congénita, rabia humana transmitida por perros, lepra, tétanos neonatal, geo-helmintiasis y malaria como ejemplos de EID e infecciones relacionadas con la pobreza.

Mientras la atención mundial se enfoca en otras enfermedades no menos importantes tales como la tuberculosis y HIV/SIDA, las EID, que se caracterizan por ser enfermedades endémicas e incapacitantes pero a la vez prevenibles, susceptibles de control y con tratamiento de bajo costo, permanecen sin ser incluidas en las políticas públicas de

salud (un ejemplo son las geohelmintiasis); mientras que la malaria, aunque endémica en la mayoría de los países, experimenta una disminución constante y notable de casos en algunas zonas, lo que obliga al fortalecimiento de las medidas de vigilancia y control para evitar su resurgimiento o reintroducción en zonas de no transmisión como ya ha sucedido en el pasado reciente.

La OMS en su Resolución 54.19 de la Asamblea Mundial de la Salud sobre prevención y control de las geo-helmintiasis *“insta a los estados miembros a que mantengan en las zonas de baja transmisión, actividades eficaces de control con el fin de eliminar las helmintiasis transmitidas por el contacto con el suelo como problema de salud pública, y a que den alta prioridad a la aplicación o la intensificación del control en las zonas de alta transmisión, vigilando siempre la calidad y la eficacia de los medicamentos”*. Para cumplir ese compromiso de los países miembros, la OMS ha recomendado metodologías específicas para ser utilizadas en encuestas de prevalencia de las geo-helmintiasis para que sean identificadas las respectivas áreas de intervención local. Apoya además las gestiones gubernamentales tendientes a la administración de antihelmínticos en niños en edad escolar y las actividades de prevención y control. El cumplimiento de este compromiso es particularmente importante en los países que tienen una alta prevalencia de geohelmintiasis.

Al 2006, 8 de 35 países de Latinoamérica habían completado estudios de prevalencia a nivel nacional (Argentina, Belize, Brasil, Haití, Honduras, México, Nicaragua y Venezuela). De éstos, sólo México y Venezuela habían reportado una prevalencia menor al 20%. En el 2009, por lo menos 27 países necesitan actualizar datos a través de un re-mapeo o iniciar sus estudios de prevalencia e intensidad de infección (WHO, 2009). El Salvador se encuentra dentro de estos últimos por no con-

tar con datos actualizados de los indicadores mencionados. Por lo anterior, la situación se vuelve una deuda de salud inaplazable, especialmente con la población infantil más aún si se toma en cuenta la población escolar en riesgo que ha oscilado entre casi medio millón en 2005 y 476 mil en 2009 de niños en edad preescolar, y 1.5 millones en 2005 y 1.4 millones en 2009 de niños en edad escolar.

A nivel global y regional se ha establecido la meta de control de las geohelmintiasis, con la cual se espera disminuir la prevalencia e intensidad de infección, como contribución a las metas de reducción de las secuelas que causan estas infecciones parasitarias lo cual puede alcanzarse con el trabajo integrado e intersectorial que involucre al gobierno y las comunidades. Por otra parte, el mapeo y monitoreo de las geohelmintiasis y de otras EID por región y sus efectos en los diferentes grupos poblacionales es crucial para el establecimiento de medidas efectivas de control y puede contribuir a fortalecer el marco de aplicación de las políticas (Baker, 2010) destinadas a combatir la pobreza en general, y la extrema pobreza en particular, en aquellas unidades territoriales administrativas más desfavorecidas.

En relación a la prevención, control y posible eliminación de la malaria, la OPS en su resolución CD51/11 insta a los estados miembros a que: revisen los planes nacionales o establezcan otros nuevos para la prevención, el control y la posible eliminación de la malaria, empleando un enfoque integrado que aborde los factores sociales determinantes de la salud y prevea la colaboración interpro-

gramática y la acción intersectorial; y apoyen los esfuerzos por consolidar y ejecutar actividades para reducir aun más la endemidad y avancen hacia las metas indicadas en la estrategia y plan de acción sobre la malaria, incluida la eliminación de la malaria donde esto se considere factible entre otras acciones importantes.

De acuerdo al último informe global de la situación de la malaria, el país se encuentra clasificado en etapa de pre-eliminación reportando 15 casos (9 autóctonos y 7 importados) lo que significa una reducción de la incidencia mayor al 75% para esta enfermedad en 2011 comparado con lo reportado en el 2000. Debido a esta disminución y a las actividades de vigilancia activa para esta enfermedad se definió la necesidad de conocer si en zonas endémicas donde durante los últimos años han reportado un número muy bajo de casos, pudieran existir casos asintomáticos que pasaran desapercibidos a las actividades de detección pero que pudieran ser causantes de futuros brotes y por ende prolongar la transmisión de la enfermedad en este país, y permitir iniciar actividades de integración para el desarrollo de un plan integrado que abarque las EID y malaria, dando así cumplimiento a la últimas resoluciones.

Por estas razones se realizó el presente estudio con el propósito de documentar la prevalencia e intensidad de infección por helmintos transmitidos por contacto con el suelo (HTS) y la prevalencia de portadores asintomáticos de *Plasmodium spp* en niños en edad escolar (8-10 años) en El Salvador, durante el año 2012.

II. Objetivos

General

Determinar la prevalencia e intensidad de infección por helmintos transmitidos por contacto con el suelo (HTS) y la prevalencia de portadores asintomáticos de *Plasmodium spp* en niños en edad escolar en El Salvador.

Específicos

1. Determinar la prevalencia e intensidad de infección para las helmintiasis transmitidas por el contacto con el suelo: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y uncinarias, en niños y niñas en edad escolar, discriminada por zona eco-epidemiológica y especie parasitaria.
2. Determinar la prevalencia de infección asintomática por malaria en municipios con focos maláricos en niños y niñas en edad escolar.
3. Investigar la ocurrencia de casos de malaria a través de la aplicación de Pruebas de Diagnóstico Rápido (PDR) para malaria en pacientes sospechosos.
4. Comparar el resultado de la aplicación de las PDR y la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) con el método de diagnóstico habitual utilizado en el país (microscopía).
5. Determinar factores de riesgo que favorecen la transmisión de las helmintiasis transmitidas por el contacto con el suelo en la población en estudio.
6. Generar información novedosa y útil para la formulación de un Plan Nacional Integrado para la prevención, control y eliminación de las enfermedades infecciosas desatendidas en El Salvador.

III. Metodología del Manual

3.1 Diseño muestral

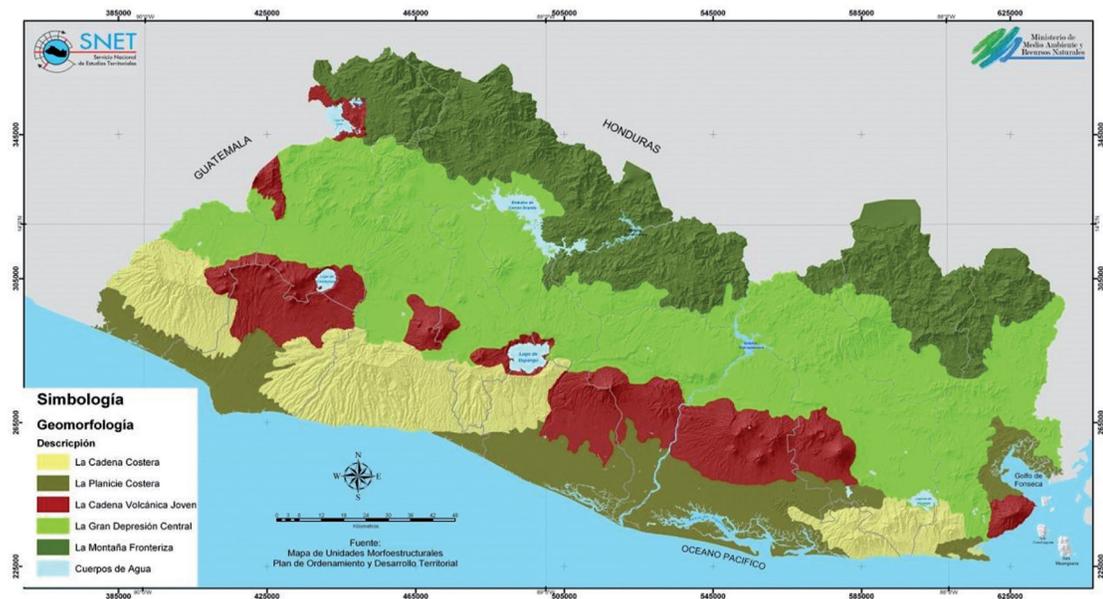
Se realizó un estudio transversal de prevalencia polietápico; con afijación proporcional de conglomerados y según la presencia de Equipos Comunitarios de Salud Familiares (ECOSFam) por municipios, por cada una de las cinco zonas eco-epidemiológicas del país. Se hizo selección aleatoria tanto de las escuelas dentro de los conglomerados como de los individuos dentro de las mismas, con inclusión por conveniencia de los cinco municipios que en el último año reportaron focos maláricos (San Francisco Menéndez, Ahuachapán, Concepción de Ataco, Jujutla y Guaymango). Para el diseño se tuvieron en cuenta características ambientales, socioeconómicas y demográficas como variables con posible influencia sobre la endemidad y prevalencia de las HTS y la malaria.

3.1.1 Primera etapa: definición de entidades geográficas y de población

Se utilizaron las cinco franjas geográficas o zonas eco-epidemiológicas definidas por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como base de la estratificación. Aunque el territorio nacional es pequeño en extensión (21.040,79 km²), existen variantes en las condiciones ecológicas que podrían ejercer alguna influencia en la transmisión de los agentes en estudio, especialmente las HTS, por lo que las zonas ecológicas se clasificaron en cadena costera, planicie costera, cadena volcánica, depresión central y la zona montañosa que es fronteriza con Honduras (Figura 1).

Cada una de las zonas ecológicas está conformada de la siguiente manera:

Figura 1. Distribución de zonas eco-epidemiológicas según Servicio Nacional de Estudios Territoriales, 2002 - El Salvador



Zona	Constituida por
Cadena Costera	Centro de Ahuachapán, oriente de Sonsonate, sur de La Libertad y San Salvador, occidente de La Paz, suroeste de Usulután, sur de San Miguel y La Unión
Planicie Costera	Sur de Ahuachapán, Sonsonate, La Paz, San Vicente, Usulután y alrededores del Golfo de Fonseca en La Unión
Cadena volcánica	Norte de Sonsonate, Sur de Santa Ana, zona del El Boquerón y Lago de Ilopango en San Salvador, noroeste de La Paz, centro de San Vicente y Usulután, alrededores del volcán de San Miguel y Conchagua en La Unión
Depresión Central	Cuscatlán, norte de Ahuachapán, La Libertad, San Salvador, San Vicente, Usulután, centro de Santa Ana y La Unión, Centro norte de San Miguel, sur de Chalatenango y Morazán.
Montañosa	Norte de Santa Ana, Morazán y La Unión; Cabañas y Chalatenango (excepto Nueva Concepción)

Para cada una de las zonas ecológicas se creó una base de datos con los municipios correspondientes. Cada zona se ordenó en forma ascendente según el total de población municipal dentro del rango de 4 a 17 años de edad, de acuerdo a los datos del V Censo de Población y Vivienda.

3.1.2 Segunda etapa: definición del universo, población y tamaño de muestra

El universo de estudio fue la población escolar a nivel nacional aprovechando las bondades de la red educativa tales como: infraestructura existente, accesibilidad a los registros e individuos, posibilidad de seguimiento de casos, posibilidades de integración a otros programas educativos y de salud, colaboración de padres y maestros, etc.

Universo y población de estudio

El grupo de edad más afectado por la infección con geo-helminthos está entre los 5 y 14 años, siendo este el universo de estudio. Por factibilidad operativa se seleccionó al grupo de niños entre los 8 y 10 años de edad (usualmente están en tercer grado de primaria), pues se considera que representan adecuadamente el estatus de prevalencia e intensidad de infección en los escolares. Por lo tanto, la población de estudio la constituyen 154.231 estudiantes de ambos sexos matriculados en el tercer grado de 5.454 centros escolares públicos y privados de El Salvador, adscritos al Ministerio de Educación -MINED (Datos 2010).

Tamaño de muestra por zona ecológica y nacional

Se analizaron los datos de prevalencia de geohelmintiasis que se encontraron en una revisión de la literatura por municipio y zona ecológica, y debido a que las prevalencias fueron cercanas al 50% por especie de HTS, se decidió que el tamaño de muestra por zona ecológica de 250 niños era adecuado (este tamaño se tomó de la guía de OMS para la desparasitación en escolares, 2002). En cada zona ecológica se agregó un 12% adicional para ajustar por pérdida (30 niños adicionales por zona), lo que significa un total de 280 niños por zona ecológica y 1400 a nivel nacional.

Según datos del MINED, en promedio había 30 estudiantes en tercer grado por escuela, por lo que se dividió el tamaño de muestra por zona ecológica entre 30 obteniéndose un aproximado de 10 escuelas (en igual número de municipios); en cada escuela se muestrearon 28 niños/as.

Considerando que la mayor proporción se concentra en el municipio de San Salvador (capital del país) se tomó a este como un conglomerado especial y se muestreó una escuela adicional, completando un total de 1.428 niños.

3.1.3 Tercera etapa: selección de municipios según existencia de ECOSFamiliares (ECOSFam) y focos maláricos

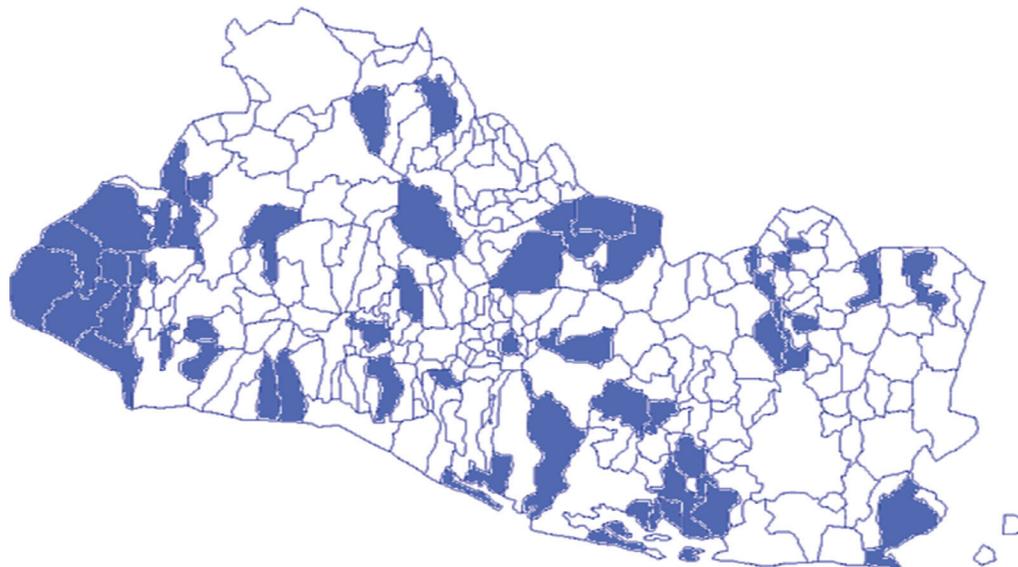
Con el fin de facilitar el operativo de campo

para la recolección de muestras, se hizo un listado de los municipios de acuerdo con la existencia de ECOSFam, garantizando la existencia de trabajadores de salud y logística local para recolectar las muestras. Por cada zona ecológica fueron luego seleccionados al azar los 10 municipios en los cuales se seleccionarían las escuelas para el muestreo. Luego se revisó si habían sido seleccionados

municipios con focos maláricos, y en los casos en que no entraron en la selección aleatoria, se procedió a hacer reemplazamiento teniendo en cuenta que tuvieran similar total de población.

En el cuadro 1 y la figura 2 se muestran los municipios seleccionados por zona ecológica.

Figura 2. Municipios seleccionados, El Salvador.



Cuadro 1. Distribución de los municipios seleccionados por Región de Salud

Región de Salud	Departamento	No	MUNICIPIO/CODIGO	MUESTREO PARA
Occidental	Ahuachapán	01	Ahuachapán 0101	GEOHELMINTOS, MALARIA,
		02	Apaneca 0102	GEOHELMINTOS
		03	Atiquizaya 0103	GEOHELMINTOS
		04	Concepción de Ataco 0104	GEOHELMINTOS, MALARIA,
		05	Guaymango 0106	GEOHELMINTOS, MALARIA,
		06	Jujutla 0107	GEOHELMINTOS, MALARIA,
		07	San Fco Menéndez 0108	GEOHELMINTOS, MALARIA,
		08	San Pedro Puxtla 0110	GEOHELMINTOS
		09	Tacuba 0111	GEOHELMINTOS
	Santa Ana	10	Coatepeque 0202	GEOHELMINTOS
		11	Chalchuapa 0203	GEOHELMINTOS
		12	El Porvenir 0205	GEOHELMINTOS
	Sonsonate	13	Acajutla 0301	GEOHELMINTOS
		14	Caluco 0303	GEOHELMINTOS
		15	Cuisnahuat 0304	GEOHELMINTOS
		16	Nahulingo 0309	GEOHELMINTOS
		17	Santa Catarina Masahuat 0313	GEOHELMINTOS

Central	Chalatenango	18	Agua Caliente 0401	GEOHELMINTOS
		19	San Francisco Morazán 0424	GEOHELMINTOS
	La Libertad	20	Chiltiupan 0505	GEOHELMINTOS
		21	Tamanique 0518	GEOHELMINTOS
Metropolitana	San Salvador	22	Panchimalco 0610	GEOHELMINTOS
		23	San Martín 0613	GEOHELMINTOS
		24	San Salvador 0614	GEOHELMINTOS
	Cuscatlán	25	Suchitoto 0715	GEOHELMINTOS
Paracentral	La Paz	26	San Antonio Masahuat 0807	GEOHELMINTOS
		27	San Luis la Herradura 0822	GEOHELMINTOS
	Cabañas	28	Ilobasco 0903	GEOHELMINTOS
		29	Sensuntepeque 0906	GEOHELMINTOS
		30	Victoria 0908	GEOHELMINTOS
	San Vicente	31	Apastepeque 1001	GEOHELMINTOS
		32	Tecoluca 1011	GEOHELMINTOS
		33	Verapaz 1013	GEOHELMINTOS
Oriental	Usulután	34	Alegría 1101	GEOHELMINTOS
		35	Berlín 1102	GEOHELMINTOS
		36	Concepción Batres 1104	GEOHELMINTOS
		37	Ereguayquín 1106	GEOHELMINTOS
		38	Puerto El Triunfo 1114	GEOHELMINTOS
		39	San Dionisio 1117	GEOHELMINTOS
		40	Santa Elena 1118	GEOHELMINTOS
		41	Usulután 1123	GEOHELMINTOS
	San Miguel	42	San Antonio 1213	GEOHELMINTOS
	Morazán	43	Corinto 1303	GEOHELMINTOS
		44	Chilanga 1304	GEOHELMINTOS
		45	El Rosario 1307	GEOHELMINTOS
		46	Guatajiagua 1309	GEOHELMINTOS
		47	Jocoaitique 1311	GEOHELMINTOS
		48	San Simón 1321	GEOHELMINTOS
		49	Yamabal 1325	GEOHELMINTOS
	La Unión	50	Conchagua 1404	GEOHELMINTOS
	51	Nueva Esparta 1411	GEOHELMINTOS	

3.1.4 Cuarta etapa: selección de escuelas

Con el listado de municipios seleccionados, se solicitó a la Dirección General de Gestión Departamental del MINED el listado de todos los centros escolares públicos para hacer una distribución aleatoria simple de la escuela para el muestreo. En aquellos Centros Escolares (CE) donde el número de niños en tercer grado fue inferior a 30, se completó la muestra con los estudiantes que cumplían el rango de edad en el segundo o cuarto grado. No hubo necesidad de considerar estudian-

tes de otros grados. Por el lado contrario, en los CE donde la población estudiantil de tercer grado que cumplía con el rango de edad era mayor a 30, los docentes prepararon un listado de participantes según anuencia personal y de los padres/madres.

3.2 Aspectos éticos

Todo el proyecto se enmarcó en el respeto a los derechos de los participantes según las normas internacionales que rigen la investigación con humanos y la Ley de Protección

Integral de la Niñez y Adolescencia (LEPINA) del país. Para la inclusión de los niños fue requisito indispensable que todo padre / madre de familia responsable llenara el formato del consentimiento informado que se incluye en el anexo 4. En dicho formato se explicaron de forma comprensible los objetivos del estudio, los beneficios inmediatos para cada uno de los participantes así como los alcances, riesgos y beneficios de los procedimientos y voluntariedad del proyecto. Después de la socialización y análisis del protocolo por parte de las autoridades del MISAL y OPS, y previo a su ejecución, el documento fue revisado por los comités de ética tanto del MISAL y del Consejo Superior de Salud Pública (CSSP) para verificar el cumplimiento de las normas requeridas cuando se involucran humanos en investigación, haciéndose los ajustes requeridos según las recomendaciones hechas por los comités.

3.3 Equipos de trabajo

Todas las actividades fueron dirigidas y ejecutadas por los equipos conformados para tal fin, de acuerdo con el siguiente detalle:

3.3.1 - Equipo coordinador

1. Representante Unidad de Vigilancia Sanitaria MINSAL
2. Representante Dirección Nacional Gestión Departamental MINED
3. Representante Laboratorio Central Dr. Max Bloch
4. Director/a Regional de Salud
5. Supervisores Departamentales del MINED.
6. Director/a de las Unidades de Salud
7. Representante de la OPS / El Salvador

3.3.2 – Equipo comunitario de salud (ECOSFam local)

1. Médico / a
2. Enfermera
3. Auxiliar de Enfermería
4. Promotor de Salud
5. Polivalente
6. Director /a escolar o maestro/a designado (eventual)

3.3.3 - Equipo técnico

1. Encargadas de secciones de Coprología y Malaria, Laboratorio Central
2. Asistente Técnico (3) Licenciados / as en Laboratorio Clínico, a contratar
3. Asistente de Enfermería de la Unidad de Salud local (*)
4. Director/a Escolar o Maestro / a designado (*)
5. Supervisor de campo (*)
6. Epidemiólogo
(*Aplica en lugares donde no hay ECOSFam)

3.4 Resumen de actividades

3.4.1 Taller de trabajo MINED / MINSAL / OPS

Por cada una de la Regionales de Salud y de Educación se programaron talleres de trabajo para dar a conocer el estudio y sus alcances, establecer contactos, afinar la logística de colaboración entre directores escolares y ECOSFam, puesta en común del uso y contenido de las fichas de los estudiantes, fijar momentos y fechas, definir los puntos concretos de colaboración necesarios y entregar los insumos para recolección de muestras. Posterior a estos talleres se definió el calendario de recolección de muestras.

Hubo algunos CE seleccionados que habían tenido campaña de desparasitación sin informarlo al MINSAL y debido a lo impráctico de hacer una nueva selección, se resolvió incluirlas en el calendario asignando una fecha de muestreo tres meses después de la administración del tratamiento. A dichos talleres se convocó a: Supervisores/as Departamentales del MINED, Directores/as regionales de salud, Directores/as de SIBASI departamentales y Directores de ECOSFam.



3.4.2 Prueba Piloto

La prueba piloto se llevó a cabo en el CE Dolores Apulo, del cantón homónimo en el municipio de Ilopango, Departamento de San Salvador, sin encontrarse mayores problemas en la aplicación de la logística e instrumentos de captura.



3.4.3 Duración

El período de recolección y procesamiento de muestras se prolongó por cuatro meses, desde mayo a agosto del 2012.

3.4.4 Primera visita del Equipo Técnico / ECOSFam

Posterior a los talleres de orientación regionales se mantuvo contacto telefónico con los directores de los ECOSFam o con los profesores designados donde no hubo ECOSFam para garantizar el cumplimiento de las fechas de muestreo previamente establecidas, así como la actividad informativa preliminar con los padres/madres de familia. La primera visita del ECOSFam/ Equipo Técnico cumplió los objetivos de:

1. Socializar el proyecto con maestros/as, padres de familia, estudiantes y colaboradores
2. Aclarar dudas e inquietudes
3. Entrevistar al / la directora /a Escolar
4. Reconocer el área física y ajustar la mecánica de recolección de muestras a las condiciones locales.
5. Identificar y conocer a los colaboradores eventuales locales
6. Entregar a los responsables o estudiantes los insumos para la recolección de muestras de heces, los cuales fueron:

- Hoja de indicaciones para la toma de la muestra de heces
 - Una paleta bajalenguas
 - Un frasco plástico transparente de tapa de rosca
 - Todo dentro de una bolsa plástica
7. Promover la firma del asentimiento y consentimiento informados entre los estudiantes y sus responsables de manera respectiva
 8. Explicar las condiciones de la toma de muestra.
 9. Obtener listado de estudiantes para la selección y creación de registros
 10. Informar a los involucrados la fecha fijada para la entrega de muestras



3.4.5 Segunda visita del Equipo de campo.

El día y hora estipulados para el muestreo en el CE se procuró tener espacio suficiente para tres estaciones de trabajo, tal y como se describe a continuación:

Estación Uno:

El/la Maestro/a designado/a preparó una lista y corroboró el orden y llegada de los estudiantes a la fila de recepción. Un miembro del Equipo evaluó a simple vista las muestras de heces y descartó las de consistencia líquida. Esto no pudo cumplirse en el 100% de los casos. Las que cumplían con el requisito de la consistencia se rotularon con un número de seis dígitos que incluyó el código de municipio más un correlativo del 01 al 28 según el orden de llegada. Ese mismo código sirvió para rotular el formulario de datos. Los estudiantes que no entregaron los consentimientos informados firmados en la reunión preliminar pudieron hacerlo en este momento.

Estación dos:

En los municipios con focos maláricos, el Equipo Técnico tomó muestra de heces y sangre, esta última por punción dactilar distribuida así:

- Dos alícuotas, cubriendo cada una un área de 2 cms² en la parte central de un trozo de papel filtro Whatman #1, rotulado con el código asignado, la fecha y el nombre del niño/a.
- Una gota de aproximadamente 5 ul en lámina portaobjeto 3 X 1 plgs rotulada con el código, para el frotis delgado;
- Dos gotas de 5 ul cada una en otra lámina portaobjeto, para igual número de extensiones gruesas;
- Una alícuota de 5ul para el dispositivo de prueba rápida.



Las muestras sanguíneas en papel filtro y lámina fueron secadas a temperatura ambiente y almacenadas, las primeras en bolsas plásticas individuales y las segundas en cajas porta-láminas. Las PDR fueron leídas in situ dentro de los siguientes 20 minutos de aplicación, guardándose los dispositivos para control.

Estación tres:

A cada participante se le realizó la entrevista y llenado del formulario para la evaluación de factores asociados. No se administró tratamiento de ningún tipo en este momento. Además se tomaron los datos antropométricos tales como Peso, Talla y Temperatura.

3.4.6 Envío y procesamiento de muestras



Las muestras de heces, junto a las respectivas fichas individuales por triplicado, fueron transportadas el día de la recolección al Laboratorio Central únicamente en bolsas plásticas si la distancia no era mucha o en hielera si pasarían varias horas después de su emisión hasta la revisión. En los lugares donde el transporte se realizó al día siguiente de la toma, las muestras se mantuvieron en refrigeración a 4°C hasta su traslado y procesamiento. El procesamiento de las muestras de heces se realizó por la metodología Kato-Katz entre las 24 y 48 horas posteriores a la recepción. Las muestras de sangre en láminas y papel filtro fueron transportadas hacia el Laboratorio Central Dr Max Bloch el mismo día de la recolección. La prueba de PDR se realizó in situ por el equipo técnico siguiendo las indicaciones del fabricante y con un máximo de 20 minutos como tiempo de espera para la lectura. El resultado respectivo se incluyó en los formularios que acompañaron las otras muestras. Algunos transportes se realizaron con el apoyo de las Regionales de Salud; el resto fueron proporcionados por la oficina de OPS.

Las muestras de sangre en láminas fueron procesadas para microscopía utilizando la coloración Giemsa para búsqueda de *Plasmodium spp.* Debido a que el país no cuenta con capacidad para realizar pruebas moleculares en malaria, el conjunto de muestras de sangre recogidas en papel filtro se empaquetó y almacenó hasta contar con el número total de muestras es-

tipulado, posteriormente fueron enviadas junto con un listado con el detalle de cada muestra, a través de la Oficina de OPS, al Laboratorio de Referencia Nacional de la Secretaría de Salud de Honduras, en Tegucigalpa el cuales a través de un acuerdo entre países prestó el apoyo para el procesamiento y envío de los resultados como laboratorio de referencia para la Subregión de Centroamérica.



Los reportes de laboratorio fueron recogidos periódicamente por el Equipo Técnico para ser ingresados a la base de datos e informar de estos a la Unidad de Vigilancia Sanitaria.

3.4.7. Envío, tabulación y análisis de datos

La copia de la ficha individual con los datos parciales quedó bajo el resguardo del ECOS-Fam local y fue completada con los datos antropométricos en una posterior visita de los participantes a la Unidad de Salud respectiva. Cuando se requirió, esto fue coordinado por el ECOSFam local y el director escolar. Posteriormente los datos siguieron el flujo hacia el SIBASI respectivo y de ahí a la Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Con fines de interpretación de los resultados se tomaron como “paciente febril” a todo/a niño/a con temperatura igual o mayor a 37.5° C en los municipios donde se realizó la toma de sangre para malaria.

Los datos de los formularios se digitaron por el personal técnico de la Dirección de Vigilancia Sanitaria. Se utilizó el programa SPSS® para el análisis bivariado y multi-

variado. Se presentan en cuadros, gráficas y mapas, los valores de prevalencia global de geo-helminths y prevalencia por zonas eco-epidemiológicas de cada una de las especies analizadas de manera individual y en casos de infección mixta, los grados de intensidad parasitaria global y por regiones de cada una las especies de geo-helminths analizadas. Las variables definidas para el análisis de asociación con factores de riesgo para geo-helminthiasis son: sexo,, hábitos (uso de calzado, geofagia, consumo de alimentos en la calle, lavado inadecuado de manos) y socioeconómicas (disposición de excretas y tipo de agua de consumo). Se utilizó la prueba Mantel-Haenszel Chi-square para el análisis bivariado para la asociación de los factores de riesgo y el test exacto de Fisher.

3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Teniendo en cuenta que en el estudio se incluyeron objetivos específicos para geo-helminths y malaria, algunos de los criterios de inclusión y exclusión son comunes y otros exclusivos para cada una de las enfermedades como figuran a continuación

Criterios de inclusión

Comunes:

- Ser estudiante de educación primaria de entre 8 a 10 años de edad, matriculado en tercer, cuarto o quinto grado de educación primaria de escuela pública, urbana o rural del país adscrita al MINED.
- Sin distingo de sexo, raza, credo político o religioso
- Presentarse a la toma de muestras personalmente el día indicado
- Entregar el consentimiento informado firmado por los padres.
- Estar de acuerdo con el contenido del asentimiento informado. Si el estudiante no estuviera de acuerdo en participar la decisión final recaerá en el adulto responsable del estudiante.
- No haber recibido tratamiento antiparasitario de ningún tipo en los 3 meses previos al muestreo.

Específicos para geo-helmintos:

- a. Entregar el día indicado una muestra de heces de consistencia dura o pastosa.
- b. Responder las preguntas del formulario para recolección de muestras y evaluación de factores asociados.

Específicos para malaria:

- a. Aceptar la punción dactilar para obtención de muestra de sangre.
- b. Responder el formulario respectivo

Criterios de exclusión

Comunes:

- a. Que el estudiante no se presente personalmente a la escuela el día indicado para la entrega o toma de la muestra.
- b. Que habiéndose presentado no tenga el aval de los padres a través del consentimiento informado con la firma respectiva.
- c. Que no acepte los términos y contenidos

del asentimiento informado siempre y cuando el padre/madre/encargado apoye dicha postura.

Específicos para geo-helmintos:

- a. Que la muestra de heces sea de consistencia blanda o líquida ya que esto determina imposibilidad técnica para desarrollar el método de Kato-Katz.
- b. Que habiendo aceptado participar, el estudiante no responda a las preguntas del formulario para recolección de muestras y evaluación de factores asociados.
- c. Que el estudiante o responsable refieran hipersensibilidad manifiesta al Albendazol.

Específicos para malaria:

- a. Que se niegue o no pueda tomarse la muestra de sangre a través de la punción dactilar.
- b. Que no responda a las preguntas de la encuesta.

IV. Resultados

De las 51 escuelas seleccionadas en el estudio se obtuvieron un total de 1.352 muestras de heces. De estas, 27 fueron descartadas por no contar con la cantidad suficiente de heces o no tener la consistencia adecuada haciendo un total de 1.325 muestras procesadas e igual número de encuestas aplicadas. Lo anterior representa un 92% de la meta programada, incluyendo el porcentaje por pérdida. El 51% de los niños fueron del sexo femenino y 49% del masculino (ver cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución por edad y sexo de los escolares encuestados El Salvador, 2012

Edad	Sexo				Total
	Femenino	%	Masculino	%	
8	214	52.7	192	47.3	406
9	313	53.8	269	46.2	582
10	149	44.2	188	55.8	337
Total	676	51	649	49	1325

También se obtuvieron 152 muestras de sangre para gota gruesa, PDR y papel filtro para PCR para el diagnóstico de malaria en los municipios de Ahuachapán, Concepción de Ataco, Guaymango, Jujutla y San Francisco Menéndez. La distribución por sexo y edad en los 5 municipios seleccionados para la toma de muestra de malaria, no difiere mucho de la distribución total de la muestra (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución por edad y sexo de los escolares con muestras de malaria El Salvador, 2012

Edad	Sexo				Total
	Femenino	%	Masculino	%	
8	17	45.9	20	54.1	37
9	35	57.4	26	42.6	61
10	28	51.9	26	48.1	54
Total	80	52.6	72	47.4	152

Datos antropométricos

La talla mínima fue de 115 cm y la máxima de 138 cm, con una media de 128.6 cm y una DE de 6.4 cm. El peso mínimo fue de 19 kg y un máximo de 45 kg, con una media de 28.1 kg y una DE de 6.1 kg. El valor mínimo de índice de masa corporal (IMC) fue de 10 y un máximo de 30.5, media de 16.9 y una DE de 3.03.

Según zonas eco epidemiológicas, en la muestra no existen grandes diferencias por sexo en la cadena volcánica y depresión central, no así en la montañosa y planicie costera, con un ligero predominio del sexo femenino (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución por sexo y zonas eco-epidemiológicas de los escolares encuestados El Salvador, 2012

Zona Eco epidemiológica	Femenino	%	Masculino	%	Total
CC - Cadena costera	132	19.5	150	23.1	282
CV - Cadena volcánica	128	18.9	125	19.3	253
DC - Depresión central	144	21.3	146	22.5	290
M - Montañosa	138	20.5	112	17.2	250
PC - Planicie costera	134	19.8	116	17.9	250
Total	676		649		1325

Prevalencia y análisis de riesgo por zona eco-epidemiológica

Se identificaron un total de 101 casos positivos a geo-helmintiasis independientemente de co-infección, para una prevalencia general de 7.6% (IC= 6.3-9.2) a nivel nacional. La prevalencia aumenta por zonas eco-epidemiológicas, partiendo de 2.4% en la zona montañosa, hasta un 14% en la planicie costera (ver cuadro 5). El análisis de riesgo estratificado

por zona eco-epidemiológica, nos presenta una relación “dosis-efecto”, según zona, considerando la zona Montañosa de referencia (*por presentar el menor número de casos y por estudios anteriores esta es una zona de baja incidencia a geo-helminthiasis*). El grado de riesgo expresado en los OR (Odds Ratios

y sus intervalos de confianza), presenta un aumento estadísticamente significativo en la medida que nos alejamos de la zona montañosa y nos acercamos a la Planicie Costera, representando un riesgo cerca 7 veces mayor que en la zona montañosa y 4 veces más en la Depresión Central (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Prevalencia de helmintiasis y análisis riesgo (OR e Intervalos de Confianza al 95%) de presencia de, según Zona Eco-Epidemiológica El Salvador, 2012

Zona Eco-Epidemiológica	No. de personas estudiadas	Presencia de Parasitosis*		PREV	OR (95% IC) p
		Si	No		
Montañosa	250	6	244	2.4% (1.0-5.3)	1
Cadena Volcánica	253	15	238	5.9% (3.6-9.6)	2.6 (0.9-7.5) P=0.08
Cadena Costera	282	18	264	6.4% (4.0-9.9)	2.8 (1.0-7.2) P=0.04
Depresión Central	290	26	264	9.0% (6.1-12.9)	4.0 (1.5-11.0) P=0.02
Planicie Costera	250	36	214	14.4% (10.6-19.3)	6.8 (2.7-18.4) P=0.000
TOTAL	1325	101	1224	7.6% (6.3-9.2)	

* La presencia de cualquier tipo de parásito (Ascaris, Trichuris o Uncinaria)

La geo-helminthiasis con mayor prevalencia en general fue de Trichuris trichiura (TT) con 4.1%, seguido de la infección por Ascaris lumbricoides (AL) y Uncinarias (UC), 2.7% y 1.8% respectivamente. Según sexo, la prevalencia por AL es casi igual, no así por TT, siendo mayor en el sexo masculino, y para UC mayor en el femenino (ver cuadro 6).

Prevalencia por tipo de geohelminthiasis y zonas eco-epidemiológicas

Por zonas eco-epidemiológicas los resultados demuestran que la prevalencia por AL es mayor en la zona de depresión central (5.5%) y la planicie costera (3.6%); la prevalencia más elevada para TT la encontramos la planicie costera (11.6%) siendo ligeramente más elevado para el sexo masculino (12.9%) que para el femenino (10.4%). Finalmente, la prevalencia más elevada por UC la encontramos en la cadena costera y volcánica, 2.1% y 2.4% respectivamente (ver cuadro 7).

Cuadro 6. Prevalencia por Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura y Uncinarias por sexo El Salvador, 2012

	No	Ascaris	Trichuris	Uncinaria
Femenino	676	2.8% (1.8-4.4)	3.8% (2.6-5.6)	2.2% (1.3-3.7)
Masculino	649	2.5% (1.5-4.0)	4.3% (3.0-6.2)	1.4% (0.7-2.7)
Total	1325	2.7% (2.0-3.7)	4.1% (3.1-5.3)	1.8% (1.2-2.7)

Cuadro 7. Prevalencia de Geohelmintiasis por zonas eco epidemiológicas y sexo El Salvador 2012

	<i>Ascaris lumbricoides</i>			<i>Trichuris trichiura</i>			<i>Uncinaria</i>			TOTAL
	F	M	subtotal	F	M	subtotal	F	M	subtotal	
CC	2.3	0.0	1.1	2.3	4.0	3.2	2.3	2.0	2.1	283
CV	3.1	1.6	2.4	3.9	0.8	2.4	2.3	2.4	2.4	253
DC	3.5	7.5	5.5	2.1	4.1	3.1	2.8	0.7	1.7	290
M	0.0	1.8	0.8	0.7	0.0	0.4	2.2	0.9	1.6	250
PC	5.2	1.7	3.6	10.4	12.9	11.6	1.5	0.9	1.2	250
TOTAL	2.8	2.5	2.7	3.8	4.3	4.1	2.2	1.4	1.8	1325

Intensidad de Infección

La frecuencia de intensidad de infección total fue: 3.2% para la severa, 1.9% la moderada y 3.5% la leve. En relación a la

intensidad de la infección por tipo de parásito, la más frecuente en fue la severa 2 geo-helmintiasis: 1.7% para AL, y 1.6% para UC; no se encontró infección severa para TT. (ver cuadro 8).

Cuadro 8. Intensidad de la infección por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Uncinarias* por sexo El Salvador, 2012

Sexo	<i>Ascaris lumbricoides</i>			<i>Trichuris trichiura</i>			<i>Uncinaria</i>		
	Leve	Mod	Severa	Leve	Mod	Severa	Leve	Mod	Severa
Femenino	0.0	0.6	2.2	3.2	0.7	0	0.0	0.1	2.1
Masculino	0.5	1.1	1.1	3.2	1.1	0	0.2	0.2	1.1
Total	0.2	0.8	1.7	3.2	0.9	0	0.1	0.2	1.6

Análisis de los factores de riesgo por helmintiasis

En relación a los factores de riesgo, en el análisis bivariado se encontró asociación significativa con el no consumo de agua potable, consumo de agua de pozo, la defecación al aire libre y el no uso de calzado siempre (ver cuadro 9). Se elaboró un modelo para el análisis multivariado con regresión logística binaria que incluyó las variables sexo, no

consumo de agua potable, consumo de agua de pozo, no consumo de agua envasada, defecación al aire libre, no uso de calzado siempre y zonas eco-epidemiológicas, encontrándose que los factores de riesgo que resultaron estadísticamente significativos fueron la defecación al aire libre y el no uso de calzado siempre. Durante el análisis multivariado, las zonas eco-epidemiológicas mantuvieron la misma tendencia de mayor riesgo para las planicies central y costera.

Cuadro 9. Factores de factores de riesgo y helmintiasis, El Salvador, 2012

Factores de Riesgo		Parasitosis		Bivariado	Multivariado
		SI	NO	OR Crudo (95% IC)	OR Ajustado (p) *
Sexo	F	53	623	1.1 (0.7-1.6)	1.1 (p=0.78)
	M	48	601		
No consumo de agua potable	SI	43	311	2.2 (1.4-3.4)	1.3 (p=0.615)
	NO	58	913		
Consumo de agua de pozo	SI	36	210	2.7 (1.7-4.1)	1.7 (p=0.296)
	NO	65	1014		
No consumo de agua envasada	SI	99	1189	1.5 (0.3-8.9)	1.5 (p=0.652)
	NO	2	35		
Defecación al aire libre	SI	15	66	3.1 (1.7-5.6)	2.2 (p=0.022)
	NO	86	1158		
No uso de calzado siempre	SI	86	869	2.3 (1.3-4.3)	2.1 P= 0.01
	NO	15	355		
Come en la calle	SI	74	828	1.3 (0.8-2.1)	
	NO	27	396		
Mal lavado de manos	SI	34	469	0.8 (0.5-1.2)	
	NO	67	755		
Come tierra	SI	2	26	0.9 (0.2-3.9)	
	NO	99	1198		

*: Las variables incluidas en el modelo multivariado fueron: sexo, no consumo de agua potable, consumo de agua de pozo, no consumo de agua envasada, defecación al aire libre, no uso de calzado siempre y zonas ecoepidemiológicas.

Centros Escolares donde se distribuyó antiparasitario previo al estudio

Como una limitación del estudio se podría mencionar que del total de Centros Escolares (CE) muestreados, en 17 de ellos los estudiantes fueron sometidos previamente a tratamiento antiparasitario. Esto motivó la reorganización del calendario original propuesto, asignándose a cada CE una nueva fecha en función de que se hubieran cumplido tres meses posteriores a la administración del fármaco. Sólo un CE se ubicó en zona urbana y resultó negativo a infecciones por geo-helminths. Del resto, 16 estaban ubicados en la

zona rural y 10 de ellos resultaron positivos a una o más de las HTS en estudio con diferente intensidad parasitaria.

Prevalencia de malaria

En relación a la malaria, las 152 muestras tomadas fueron negativas por gota gruesa, y por PDR, esta negatividad fue confirmada por medio de PCR donde nuevamente las 152 muestras resultaron negativas. Mostrando de esta manera una concordancia del 100% entre las tres técnicas de diagnóstico utilizadas. En esta población muestreada no se encontraron casos de malaria asintomáticos.

V. Discusión

La pirámide poblacional en El Salvador muestra una distribución más o menos homogénea entre hombres y mujeres (DIGESTYC, 2010), misma que pudo observarse en la distribución equitativa de niños y niñas que formaron parte del estudio, independientemente de la zona eco-epidemiológica de residencia. Por otra parte, este hecho podría hablar a favor de la igualdad en el acceso a la educación primaria para ambos sexos en el grupo etario estudiado.

Los valores de prevalencia distribuidos en todo el territorio comprueban lo descrito en la literatura que hace referencia a que El Salvador es endémico a las geo-helminCIAS (Reinthal 1988, Corrales 2006) por cualquiera de los agentes que la producen, ya que su geografía, clima tropical y algunas condiciones socioeconómicas permiten la transmisión activa y permanencia en el medio. Sin embargo, los valores de la prevalencia nacional obtenidos a través de este estudio no son idénticos para ninguno de los tres agentes involucrados ni cuando se desglosan en función de la zona eco-epidemiológica, por lo que sugiere existen condiciones tanto biológicas de los agentes, así como medioambientales que inciden en la distribución desigual observada.

La prevalencia nacional de infección por geohelminCIAS fue del 7.6%. Según los criterios de la OMS, este valor se clasifica en la categoría de baja prevalencia (menor del 20%) (WHO 2012). Para dicha categoría no se recomiendan más campañas de desparasitación masiva en las escuelas, sino más bien el tratamiento específico de casos particulares y pesquisas de nuevos casos en sitios puntuales, además de la vigilancia centinela que se podría establecer por cada una de las zonas eco-epidemiológicas.

Aunque una parte de niños en los Centros Escolares fueron sometidos a campaña de desparasitación previo al estudio, y que se

podría considerar una limitación, resulta importante mencionar que en esos centros se encontraron niños parasitados, lo que indica que más allá de la disponibilidad y/o accesibilidad al tratamiento, es la permanencia de las condiciones sociales de vida y las características ambientales inadecuadas lo que facilita la transmisión de los geo-helminCIAS, principalmente en el área rural (Smith 2001).

Los mayores valores en algunas zonas eco-epidemiológicas hacen pensar que las condiciones ambientales influyen en la posibilidad de transmisión en sinergia con factores meramente socioeconómicos y ambientales, tales como la defecación al aire libre (Corrales 2006), culturales y el acceso al agua potable de calidad (OPS 2007), elevando varias veces el riesgo de contraer una geo-helminCIAS por uno o más agentes.

Son conocidos los requerimientos de suelo arenoso, elevada temperatura y humedad que requieren los huevecillos de *Trichuris trichiura* para larvar (Miyazaki 1991) por lo que es lógico que sea el geo-helminCIO con mayor prevalencia nacional (4.1%) y que se distribuya en todo el país pero con mayor proporción en la Planicie Costera. A este le sigue *Ascaris lumbricoides* con un valor de prevalencia nacional de 2.7% con mayor proporción en la Depresión Central, donde la temperatura cálida promedio de 30°C con independencia del tipo de suelo podría ser un factor determinante en su distribución. Por último, el mecanismo de transmisión de las uncinarias, el cual requiere de suelo húmedo con escasa radiación solar, humedad constante y vegetación herbácea, encuentra condiciones óptimas en las Cadenas Volcánica y Costera, observándose una prevalencia nacional del 1.8%. La generalidad más visible es que aunque hay transmisión activa, los valores de prevalencia para los tres geo-helminCIAS en la zona montañosa son los más bajos en todo el país. Tomando en consideración los factores de riesgos analizados como la defecación al

aire libre, el consumo de agua de pozo o no potable, y el no uso de calzado siempre, resultaron los más importantes.

Los valores encontrados coinciden con los reportados en la literatura (Reinthal 1988), ya que los geo-helminos tienden a ser más prevalentes en lugares cálidos de suelo arcilloso con cierta altitud en relación al nivel de mar. La transmisión por geo-helminos en El Salvador cumple con estas circunstancias ya que fueron más prevalentes en las planicies costera y depresión central y con menor prevalencia en las zonas montañosas.

Se reconoce que aunque el estudio tuvo cobertura nacional, las diferencias por zona y el principio de equidad, hacen pensar que a partir de los resultados obtenidos no es posible fragmentar una estrategia nacional de intervención y que por lo tanto es mejor partir de un punto de inicio en asociación a una mejor coordinación con actividades de desparasitación futuras.

Por lo anterior, a pesar de la baja prevalencia encontrada, los autores consideran que sería muy prematuro recomendar la suspensión de la desparasitación en los centros escolares, se requeriría de un segundo estudio con la misma dimensión para poder confirmar la baja prevalencia, o establecer un sistema de vigilancia centinela que nos indique a lo largo del tiempo la situación de la geohelmintiasis en escolares.

Como ya se mencionó, la similitud del porcentaje de distribución del tamaño de la muestra según sexo en un estudio con se-

lección al azar refuerza la tesis de que en El Salvador la pirámide poblacional por sexo es similar e indirectamente hace pensar que no hay diferencias de género en cuanto al acceso a los servicios. Sin embargo, cuando se analizan los valores de prevalencia de los geo-helminos en relación al sexo de los individuos muestreados (aunque no exista una diferencia estadísticamente significativa) se observa una probabilidad de padecer una geo-helmintiasis severa, expresada en valores de prevalencia, cerca de dos veces mayor en las niñas en comparación a los niños. Lo anterior tanto para *Ascaris lumbricoides* como para *uncinariás*. Por esta observación se piensa que pueden existir factores actitudinales, culturales o biológicos dependientes del sexo con alguna influencia en los mayores valores de prevalencia manifestados en el sexo femenino. Sin embargo, los valores de prevalencia tan bajos requerirían de otros estudios para evaluar esta hipótesis.

En relación a las muestras para malaria, existió cien por ciento de concordancia en los resultados de los exámenes de laboratorio practicados con el fin de identificar enfermos y/o portadores del parásito de la malaria, siendo el valor de prevalencia del cero por ciento. Las pretensiones de certificar al país como libre de la malaria podrían verse fortalecidas por este hallazgo ya que se piensa que no son los escolares los principales portadores locales del parásito sino los grupos en edad laboral con probable movilidad a países vecinos. Un estudio de vigilancia más completo, incluyendo muestras de todos los rangos etarios podría arrojar mejores conclusiones acerca de este punto.

VI. Conclusiones

- a) La prevalencia nacional de geo-helminthiasis encontrada en el presente estudio fue de 7.6% colocándose en la categoría baja (<20%) según los parámetros definidos por la OMS/OPS.
- b) La prevalencia más elevada por tipo de parásito fue *Trichuris trichiura* (4.1%), seguida de *Ascaris lumbricoides* (2.7%) y Uncinarias (1.8%). No hay diferencia estadísticamente significativa por sexo.
- c) Las zonas eco-epidemiológicas con mayor prevalencia de geo-helminthiasis fueron la Planicie Costera y la Depresión Central.
- d) El grado de riesgo expresado en OR presenta un aumento estadísticamente significativo en orden ascendente de la zona eco-epidemiológica Montañosa, Cadena Volcánica, Cadena Costera, Depresión Central y Planicie Costera.
- e) Se encontró un predominio de intensidad severa de infección para *Ascaris* y Uncinarias, aunque las prevalencias en general son bajas.
- f) La defecación al aire libre, el no consumo de agua potable, el consumo de agua de pozo y el no uso de calzado fueron factores de riesgo asociados a la infección de geo-helminthiasis estadísticamente significativa en el análisis bivariado, y en el multivariado la defecación al aire libre y el no uso de calzado siempre.
- g) Como un hallazgo adicional, se encontró parasitismo por *himenolepis nana* en 14 niños.
- h) No se encontró presencia de *plasmodium spp* por gota gruesa, PDR ni PCR en los niños encuestados, correspondiendo a un 100% de concordancia entre la microscopía y las técnicas inmunológicas rápidas y de biología molecular.

VII. Recomendaciones

- a) Se recomienda considerar los resultados de este estudio como una línea de base para el monitoreo sistemático de las intervenciones de control de las geo-helminCIAS en el país.
- b) Continuar con las campañas de desparasitación anual en escolares hasta tener resultados de una segunda medición nacional que establezca una tendencia de los valores de prevalencia, o la definición de municipios centinelas para la vigilancia del comportamiento de los valores de prevalencia definidos en el estudio.
- c) Elaborar una estrategia nacional de Comunicación para el Cambio de Comportamiento orientada a la aplicación de medidas de higiene personal (lavado de manos, uso calzado, defecación al aire libre, etc.), higiene de los alimentos y agua, incluyendo el saneamiento ambiental que fortalezca la prevención de la infección por geo-helminCIOS.
- d) Recomendar a las instituciones responsables el mejoramiento del suministro de agua para consumo humano a nivel de las escuelas y domiciliar, y la implementación de programas de letrificación o control adecuado de excretas para reducir el fecalismo al aire libre.
- e) Fortalecer el registro y notificación de las geo-helminCIAS con indicadores epidemiológicos que permitan la medición de las tendencias y su impacto de una forma sistemática a través del sistema de información de salud.
- f) Integrar y priorizar las estrategias de prevención y control de las geo-helminCIAS en los programas de salud existentes, incluyendo los ECOSFam.
- g) Considerar las zonas eco-epidemiológicas de la Planicie Costera y Depresión Central como prioritarias dando mayor énfasis a la promoción/educación de la población sobre las medidas de prevención de la geo-helminCIAS y la administración de antiparasitarios no solamente en las campañas masivas escolares, sino también en las intervenciones de los ECOS Familiares y unidades de salud, ya sea en la consulta ambulatoria, y en los niños y niñas que se benefician con el programa AIEPI y control de niño sano.
- h) Realizar este mismo tipo de estudios de forma periódica (cada 2 a 3 años dependiendo de las capacidades nacionales) con el fin de mantener un monitoreo sistemático de la situación nacional de la geo-helminCIAS en escolares o establecer un sistema de vigilancia centinela que nos indique a lo largo del tiempo la situación de la geo-helminCIAS en escolares.
- i) Para próximos estudios, tomar en cuenta la posibilidad de ampliar a otros grupos etarios en edad escolar.

VIII. Referencias

- Baker MC, Mathiew E, Fleming FM et al. 2010. Mapping, monitoring, and surveillance of neglected tropical diseases: towards a policy framework. *The Lancet*. 375: 231- 239
- Corrales LF, Izurieta R & Moe CL. 2006. Association between intestinal parasitic infection and type of sanitation system in rural El Salvador. *Trop Med Internat Health*. 11 (12): 1821 – 31. Dirección General de Estadísticas y Censos. www.digestyc.gob.sv
- Miyazaki, I. 1991. Helminthic zoonoses. International Medical Foundation of Japan. Fukuoka, Japan
- Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial de la Malaria 2012. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19706&Itemid=&lang=en
- Organización Panamericana de la Salud. 2007. Taller sobre el control de las geohelminthiasis en los países de Centroamérica, México y la República Dominicana. Informe Final. Copán Ruinas, Honduras.
- Organización Panamericana de la Salud. 2011. ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN SOBRE LA MALARIA. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=15006&Itemid=
- Reinthal FF, Lick G, Klem G et al. 1988. Intestinal parasites in children with diarrhea in El Salvador. *Geo Med*. 18: 175 – 80.
- Smith HM, Girard de Kaminsky R, Niwas S et al. Prevalence and intensity of infections of *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* and associated socio-demographic variables in four rural honduran communities. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 96 (3): 303 – 314.
- World Health Organization / Pan American Health Organization. 2009. Epidemiological profile of neglected diseases and other infections related to poverty in Latin American and the Caribbean.
- World Health Organization. 2012. Eliminating soil-transmitted helminthiasis as a public health problema in children. France.
- Resolución CD49.R19. 49º Consejo Directivo OPS / OMS. 28 de Septiembre – 02 de Octubre 2009. Eliminación de las enfermedades desatendidas y otras infecciones relacionadas con la pobreza.
- Global Plan to combat neglected tropical diseases 2008 – 2015. OMS-2007.
- Global Malaria Action Plan. For a malaria free world. OMS-2008.



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Ministerio de Salud



Canadian International
Development Agency