

EVALUACIÓN ENTOMOLÓGICA, SEROLÓGICA Y OFTALMOLÓGICA PARA DEMOSTRAR LA INTERRUPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE ONCHOCERCA VOLVULUS EN EL FOCO DE HUEHUETENANGO

Nancy Cruz Ortiz¹, Kim Lindblade², Frank O. Richards³, Mauricio Sauerbrey⁴, Guillermo Zea-Flores⁴, Alfredo Dominguez⁴, Eduardo Catú⁵, Rodrigo Gonzalez, Nidia Rizzo¹

¹Centro de Estudios en Salud, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala ²División de Enfermedades Parasitarias, CDC, Atlanta, GA, USA

³Carter Center, Atlanta, GA, USA ⁴Programa para la Eliminación de la Oncocercosis, Guatemala, Guatemala

⁵Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala, Guatemala

Resumen

Los criterios para certificar la eliminación de la oncocercosis en América fueron establecidos en el 2001 por la Organización Mundial para la Salud (OMS). Estos criterios se aplicaron al foco de Huehuetenango, Guatemala, para verificar el estado de la transmisión de la oncocercosis en este foco. La prevalencia de microfilariasis en el segmento anterior del ojo en 365 residentes fue de 0% (IC 95% 0-0.8%). Se colectaron 8,252 *Simulium ochraceum* de noviembre 2007 a abril 2008. La prevalencia de infección por *Onchocerca volvulus* en *S. ochraceum* fue de 0% (IC 95% 0-0.02%) y el potencial de transmisión estacional fue de 1.2 L3 larva/persona/año, en edad escolar. La prevalencia de anticuerpos IgG4 contra el antígeno recombinante OV16 en 3,118 niños de edad escolar evaluados fue de 0% (IC 95% 0-0.1%). Estos resultados demuestran que no hay morbilidad ocular asociada a oncocercosis y que la transmisión ha sido interrumpida en el foco de Huehuetenango. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala suspendió el tratamiento bi-anual con ivermectina en el 2009, en este foco.

Palabras clave: Oncocercosis, Huehuetenango, prevalencia, transmisión, ivermectina.

Abstract

Criteria to determine elimination of onchocerciasis in America were established by the World Health Organization in 2001. These criteria were applied to the Huehuetenango focus in Guatemala where three evaluations were carried to verify the onchocerciasis transmission status. The prevalence of microfilariasis in the anterior segment of the eye in 365 residents was found to be 0% (CI 95% 0-0.8%). 8,252 *Simulium ochraceum* were collected from november 2007 to april 2008. The prevalence of infection of *Onchocerca volvulus* in *S. ochraceum* was 0% (CI 95% 0-0.02%) and the seasonal transmission potential was 1.2 L3 larvae/person/year. The prevalence of antibodies IgG4 to the recombinant antigen OV16 in 3118 school age children was 0% (IC 95% 0-0.1%). These results show that there is not ocular morbidity associated to onchocerciasis and transmission has been interrupted in the Huehuetenango focus. The Ministry of Health of Guatemala suspended bi-annual treatment with ivermectina in 2009 in this focus.

Key words: Onchocerciasis, Huehuetenango, prevalence, transmission, ivermectin.

Introducción

La oncocercosis es causada por la filaria *Onchocerca volvulus* y transmitida al ser humano, único hospedero, por moscas del género *Simulium*. La mosca infectada deposita en la piel una o más larvas de *O. volvulus* mientras se alimenta. Estas larvas se desarrollan a gusanos adultos y se alojan en nódulos fibrosos subcutáneos. El promedio de vida de las hembras es de 12 a 15 años con una vida reproductiva de 9 a 11 años. Al ser fertilizada, por un gusano macho, esta libera millones de embriones llamados microfilarias (Mfs) las cuales migran por la piel. Las Mfs pueden vivir alrededor de 2 años. Las manifestaciones clínicas se presentan de 2 a 3 años después de la infección cuando los gusanos adultos producen las Mfs. La muerte de las Mfs produce una reacción inflamatoria la cual

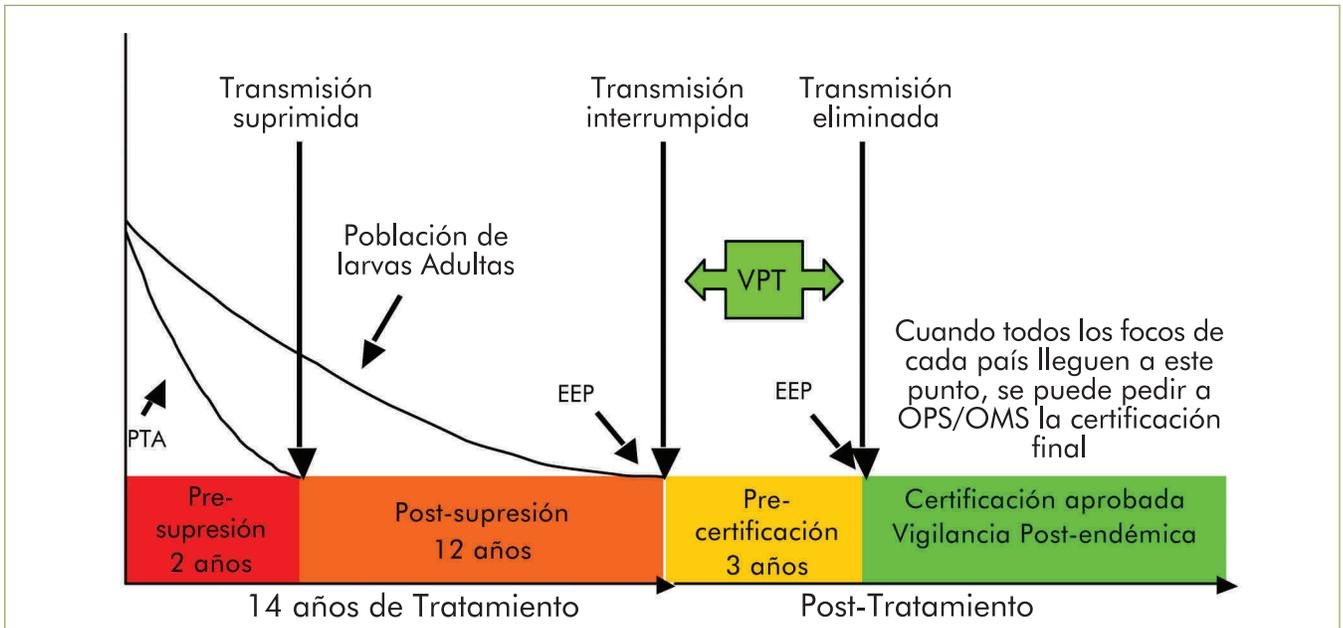
provoca varias complicaciones dérmicas. Estas Mfs pueden migrar a los ojos y causar morbilidad ocular (Boakye *et al.*, 2006).

La oncocercosis es endémica en 37 países, 30 en África, 6 en las Américas y una en la Península Arábiga. La Organización Mundial de la Salud estimó en 1995 que alrededor de 17.7 millones de personas estaban infectadas. En las Américas (México, Guatemala, Venezuela, Brasil, Ecuador y Colombia) aproximadamente 500,000 personas están en riesgo de contraer la enfermedad. (WHO, 1995) (Boakye *et al.*, 2006).

La certificación de la eliminación de la oncocercosis en las Américas involucra varias fases (figura 1). En la fase de pre-certificación se verifica que se

haya interrumpido la transmisión con las evaluaciones epidemiológicas a profundidad (EEP) y se suspende el tratamiento. En esta fase el foco entra en un período de vigilancia post tratamiento por 3 años y en el tercer año se realizan las EEP para comprobar la eliminación. Por último, en la fase post-endémica se otorga el certificado de eliminación si en todo el país se ha logrado eliminar la transmisión en todos sus focos.

En 1992 se creó el Programa para la Eliminación de la Oncocercosis en las Américas (OEPA), con el objetivo de apoyar a los Ministerios de Salud de los países endémicos a alcanzar coberturas de tratamiento semestrales con ivermectina por arriba del 85% en las comunidades endémicas (Blanks,



► **Figura 1:** Proceso de certificación de la eliminación de la oncocercosis. PTA: Potencial de transmisión Anual; VPT: Vigilancia post-tratamiento; EEP: Evaluaciones epidemiológicas a profundidad. (Modificada de guía OMS, 2001)

Richards *et al.* 1998). El mantenimiento de estos niveles de cobertura por períodos largos de tiempo es necesario para lograr la interrupción de la transmisión (Cupp, Ochoa *et al.* 1989).

En el 2001, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció los criterios epidemiológicos para determinar la eliminación de la morbilidad y la ausencia de la transmisión de la oncocercosis en un área determinada (WHO, 2001). Estos criterios fueron subsecuentemente adaptados y se agregaron algunas recomendaciones para su aplicación (cuadro 1). (Lindblade *et al.* 2007).

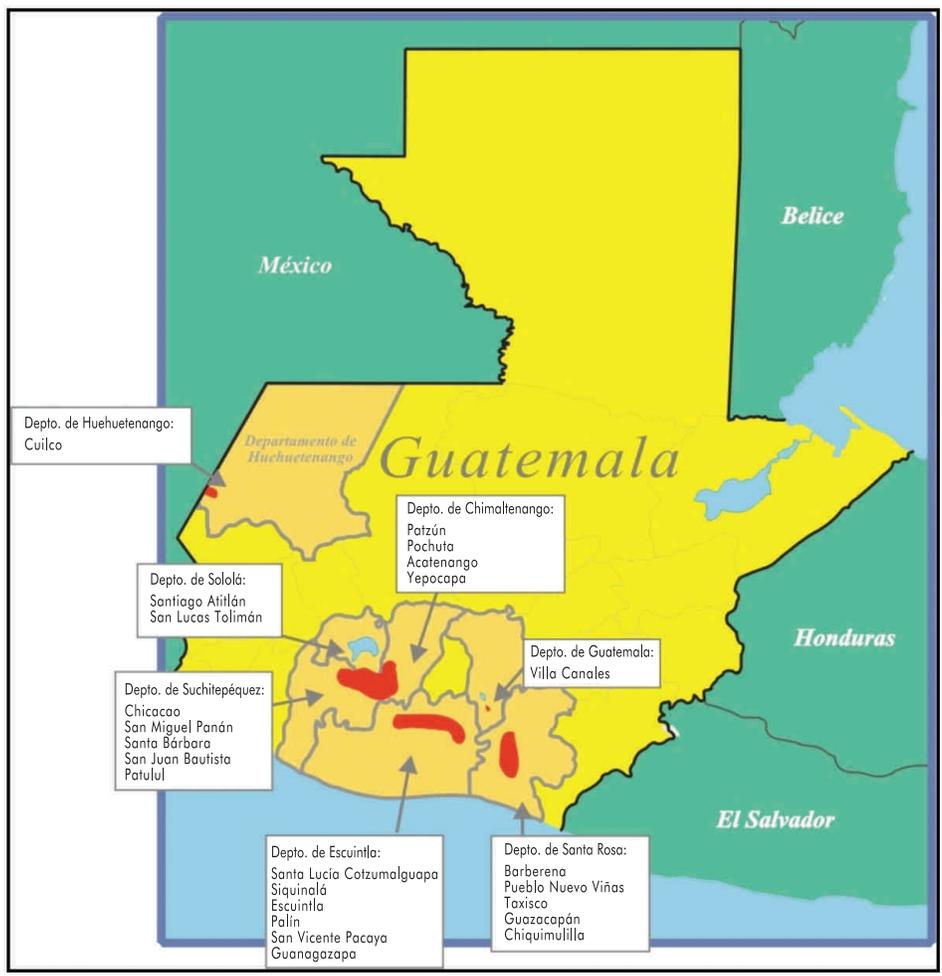
En Guatemala la transmisión de la oncocercosis está asociada a fincas de café donde fluyen numerosos riachuelos que son habitualmente los criaderos de varias especies de simúlidos. Estudios previos han demostrado, que el vector para esta región es *S. ochraceum* (Yamagata, Suzuki *et al.* 1986; Collins 1979). Guatemala tiene cuatro focos endémicos, en los cuales habitan el 39% de la población total en riesgo de las Américas. Tres de los focos, los

localizados en los departamentos de Santa Rosa, Escuintla-Guatemala y Huehuetenango son considerados como hipoendémicos, mientras que el foco de los departamentos de Sololá, Suchitepéquez y Chimaltenango conforman el foco hiperendémico (figura 2). Debido a la existencia de 4 focos el proceso de certificación de la eliminación de la oncocercosis en Guatemala se lleva a cabo en 5 fases de evaluación: 1. Foco de Santa Rosa, 2. Foco de Escuintla-Guatemala, 3. Foco de Huehuetenango, 4. Foco Central y 5. Certificación de Eliminación de todo el país. En la primera y segunda fase por medio de las evaluaciones epidemiológica realizadas en los focos de Santa Rosa y Escuintla-Guatemala se demostró, que la transmisión de la oncocercosis en estos focos ha sido interrumpida, lo cual ha servido de base para que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) haya decidido interrumpir el tratamiento masivo con ivermectina desde 2007 en Santa Rosa y en el 2008 en el foco de Escuintla-Guatemala.

Durante el 2007 – 2008, posterior a la interrupción de tratamiento con ivermectina en los focos antes mencionados, se llevó a cabo la evaluación en el foco de Huehuetenango. Los datos históricos del foco de Huehuetenango muestran una disminución gradual de la enfermedad. De 1940 a 1969 la prevalencia de nódulos disminuyó de 41% a 21% (Yamagata, Suzuki *et al.* 1986) y en las evaluaciones a profundidad realizadas por el MSPAS en 1987 al 2006 (gráfica 1) muestran una disminución en la prevalencia de Mfs en piel y nódulos (MSPAS, datos no publicados). Tomando en cuenta los datos anteriores, los cuales indicaban que posiblemente la transmisión de la oncocercosis en ese foco ya había sido interrumpida y basados en que las coberturas con ivermectina han sido mayores al 85% en 17 de las 22 rondas (gráfica 2), se decidió, mediante la aplicación de los criterios de la OMS, determinar el nivel de transmisión en este foco realizando evaluaciones entomológica, serológica y oftalmológica.

Tabla 1. Criterios modificados y resumidos para la certificación de eliminación de la Oncocercosis (OMS, 20001) (Lindblade *et al.* 2007)

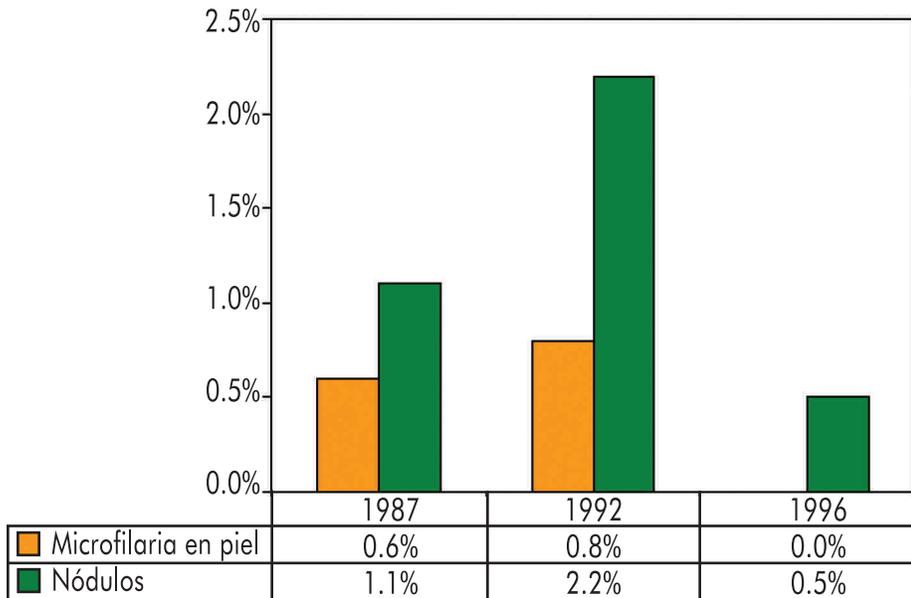
Eliminación de la morbilidad	Ausencia de microfilarias en el segmento anterior del ojo. Prevalencia <1%. Tamaño de muestra 300 con un intervalo de confianza al 95%
Interrupción de la Transmisión	1. Prevalencia de infección en moscas < 0.05% (1/2000). Tamaño de muestra 6,000 a 10,000 moscas con un intervalo de confianza al 95%
	2. Potencial de transmisión < 5-20 L3 por persona/año o estación
	3. Ausencia de infección detectable en niños de edad escolar. Prevalencia de anticuerpos <0.1%. Tamaño de muestra 3000 con un intervalo de confianza al 95%



► **Figura 2:**
Distribución geográfica de la Onchocercosis en Guatemala

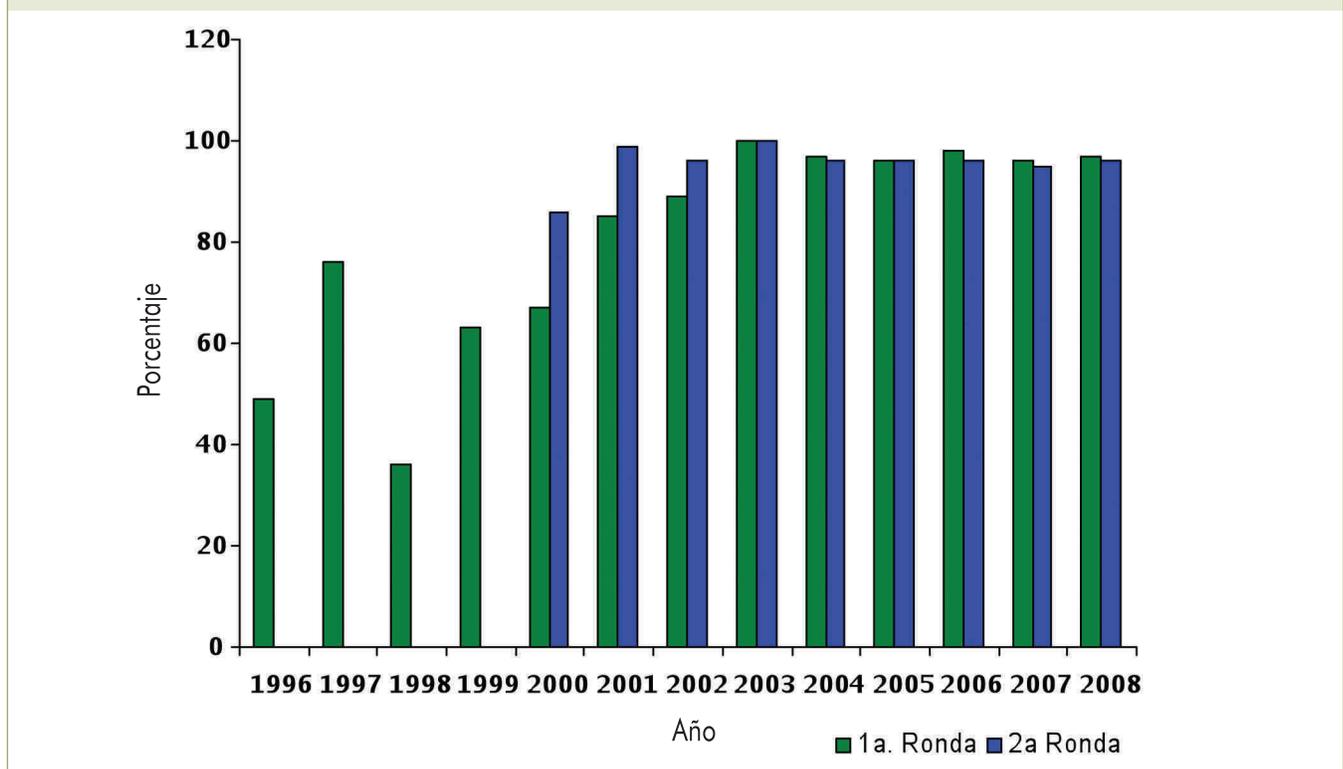
Gráfica 1:

Prevalencia de microfilaria y nódulos en el foco de Huehuetenango. Población estudiada: 3,253 individuos en 1987, 2777 en 1992 y 732 en 1996.



Gráfica 2:

Tasas de cobertura de ivermectina en el foco de Huehuetenango 1996-2008



MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El departamento de Huehuetenango (15.35°N, 91.90°E) está localizado al noroccidente del país, tiene una población de 846,544 habitantes y una extensión territorial de 7,400km². Su elevación va desde los 300 msnm hasta los 3,500msnm en la Sierra de los Cuchumatanes. El foco endémico de Huehuetenango tenía para el 2008 una población en riesgo de 30,239 y de estos 27,797 eran elegibles para tomar el tratamiento con ivermectina.

Identificación de las comunidades potencialmente endémicas

Utilizando documentos de 1980 y 1990, se obtuvo un listado de 8 municipios donde se localizan geográficamente todas las comunidades que conformaban los focos endémicos de oncocercosis y las comunidades bajo tratamiento. De este listado se seleccionaron las comunidades potencialmente endémicas (CPE). Una CPE se define como una comunidad que cumple con por lo menos uno de los siguientes criterios: a) evidencia de transmisión de oncocercosis en el pasado (presencia de nódulos o presencia de Mfs en piel documentada en al menos un individuo); b) sospecha de transmisión en el pasado (comunidades donde se hayan realizados encuestas de nódulos, sin importar si había o no nódulos); o c) comunidades actualmente bajo tratamiento por el MSPAS.

Usando los criterios anteriores, se identificaron 94 CPEs, de las cuales únicamente 43 comunidades estaban incluidas en el programa de medicación con ivermectina por el MSPAS.

Evaluación oftalmológica

Se evaluó la prevalencia de microfilarias en el segmento anterior (MfSA) del ojo (córnea y cámara anterior), en 353 residentes del foco de Huehuetenango. Utilizando los criterios de la OMS los cuales establecen que para comprobar la eliminación de la morbilidad ocular es necesario demostrar una tasa de incidencia de lesiones reversibles acumuladas durante 5 años de menos de 1 caso nuevo por cada 1000 personas, se calculó un tamaño de muestra de en 300 sujetos para obtener una prevalencia de MfSA menor de 1% con un intervalo de confianza unilateral del 95%. Asumiendo un 15% de rechazo a participar el tamaño final de la muestra se calculó en 353 participantes.

Para reclutar a los 353 participantes se seleccionaron al azar 40 individuos de cada una de las 9 CPEs, que presentaron una prevalencia de microfilarias en piel > 0% en las evaluaciones a profundidad realizadas por el MSPAS en 1987 y 1992. Estas 9 comunidades se censaron y georeferenciaron utilizando un Asistente Personal Digital (PDA). Los criterios de inclusión para esta evaluación fueron: 1) residentes mayores de 7 años y 2) tener un mínimo de 5 años de residir en la comunidad. Se aplicó un algoritmo para seleccionar 13 viviendas (asumiendo que hubieran 3 individuos elegibles por cada vivienda) para ser incluidas en la evaluación.

Los pacientes se examinaron utilizando una lámpara de hendidura, por un oftalmólogo con experiencia en evaluaciones de morbilidad ocular asociada a la oncocercosis, luego de que el participante había permanecido con la cabeza entre las rodillas por lo menos 5 minutos para permitir que cualquier Mfs presente en la cámara anterior se moviera hacia el centro de la cornea.

Se consideraron únicamente aquellos casos de lesiones no inflamatorias con presencia de Mfs vivas/ enrolladas o muertas/estiradas (Winthrop, Proano et al. 2006). Además se determinó la agudeza visual utilizando una cartilla de Snellen.

Evaluación serológica

Para utilizar la ausencia de anticuerpos IgG4 al antígeno recombinante OV-16 (Lobos et. al., 1991) como indicador de interrupción de transmisión, la OMS requiere que se demuestre una tasa de incidencia acumulada en 5 años < 0.1% (WHO, 2001). Si la prevalencia de anticuerpos es equivalente a la tasa de incidencia acumulada, entonces se requiere una muestra de 3000 niños para obtener una prevalencia < 0.1%, con un intervalo de confianza unilateral del 95%. Asumiendo una tasa de rechazo a participar del 30%, el tamaño de final de la muestra se calculó en 4286.

Se midió la prevalencia para este anticuerpo en niños de edad escolar entre 6 y 12 años de edad residentes en las CPE del foco de Huehuetenango. Para esto se identificaron todas las escuelas, tanto públicas oficiales como las del Programa Nacional de Educación (PRONADE), que estuvieran localizadas dentro de las CPE. Se obtuvo un promedio de niños elegibles de cada escuela para estimar el número de escuelas a visitar para alcanzar el tamaño de muestra requerido.

Se realizó una entrevista a cada participante para determinar la edad y el tiempo de residir en la comunidad o finca. Utilizando procedimientos estériles, a cada participante se le tomó una muestra de sangre, aproximadamente de 8 a 12 gotas de sangre del dedo utilizando papel filtro Whatman no. 2.

Las muestras de sangre se dejaron secar, se guardaron con láminas de papel entre cada muestra dentro de una bolsa ziploc. Se transportaron en hieleras a temperatura controlada a la UVG donde se almacenaron a 4° C hasta su procesamiento.

Para analizar las muestras en el laboratorio se utilizaron procedimientos estándares previamente descritos (Lindblade et. al., 2007). Se utilizaron controles positivos de pacientes infectados con oncocercosis y controles negativos del área no endémica.

Evaluación entomológica

En Guatemala la transmisión de *O. volvulus* ocurre anualmente entre los meses de octubre a marzo. Mientras que la tasa de picadura es más alta al inicio del período de transmisión, la tasa de infección del vector es más alta hacia el final del período de transmisión. Basándonos en esta información, se colectaron simúlidos de noviembre 2007 a abril 2008 para determinar la proporción de moscas infectadas e infectivas.

Utilizando el listado de CPEs se seleccionaron cuatro fincas o comunidades que cumplieran con los siguientes criterios: 1) presencia de *S. ochraceum*, 2) anuencia del propietario de la finca o miembros de la comunidad a participar y 3) la presencia de sitios de colecta cercanos al área de las viviendas (casco) y al área de los cafetales (cafetal).

Para la recolección de los simúlidos se siguieron los métodos recomendados por la OMS (2001). Se seleccionaron 4 sitios de colecta para cada una de las 4 comunidades (2 en el casco y 2 dentro del cafetal), cada uno con un colector y un atrayente humano (residente masculino entre 18 y 50 años de edad, que habían firmado un formulario de consentimiento informado de participación). Atrayentes y colectores se rotaron en las localidades durante todo el período de colecta.

Las colectas se realizaron de 8:00 a 17:00 horas, con una duración de 50 minutos con 10 minutos de descanso y 1 hora de almuerzo. Todas las moscas fueron colectadas por aspiración antes que tuvieran oportunidad de morder

al atrayente. Esto se considera más como una tasa de aterrizaje que de picadura pero en este informe se utilizará como tasa de picadura. Las moscas colectadas se guardaron en etanol al 85% previamente identificado con la hora, fecha, sitio y comunidad de la colecta.

Todos los atrayentes humanos recibieron Mectizan™ antes de iniciar las colectas. Además se les tomó una muestra de sangre del dedo al inicio y al final del estudio para determinar la presencia de anticuerpos a *O. volvulus*.

En el laboratorio se separaron las cabezas de los cuerpos de las moscas utilizando un procedimiento estándar y se analizaron por medio de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés) para detectar ADN de *O. volvulus*. Como parte del control de calidad, se obtuvieron controles positivos de la Universidad de Alabama a Birmingham.

Manejo y análisis de datos

Todos los datos de las tres evaluaciones fueron registrados utilizando PDAs. Los intervalos de confianza al 95% unilateral de la prevalencia de MfSA y de anticuerpos IgG4 se calcularon en SAS (versión 9.0, SAS Institute, Cary NC). La proporción de moscas infectivas y el intervalo de confianza al 95% se calculó utilizando la versión del Poolscreen 2.0 (Katholi and Barker 2002) (Katholi, Toe et al. 1995; Unnasch and Meredith 1996). Se utilizaron métodos estándares para calcular el promedio geométrico de la tasa de picadura, promedio aritmético de la tasa de picadura, la densidad de picadura y el potencia de transmisión estacional (PTE) (Lindblade, 2007).

Consideraciones Éticas

El protocolo para estas evaluaciones fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del Valle de Guatemala, el Comité de Ética del CDC y contó con la aprobación del MSPAS de Guatemala. Se obtuvieron formularios escritos de consentimiento informado de todos los participantes mayores de edad o de los representantes o padres de los niños < 18 años. A los participantes entre 6 a 17 años de edad, además del consentimiento escrito de su representante, se les leyó y solicitó que firmaran el formulario de asentimiento.

RESULTADOS

Evaluación oftalmológica

Se ingresaron 365 residentes de las nueve comunidades seleccionadas, de los cuales el 82% refiere haber vivido toda su vida en la comunidad, que cumplieron con los criterios de inclusión. El 55% de los participantes eran mujeres.

En la Gráfica 3 se muestra la distribución por rangos de edad de los participantes. Como se puede observar, el 63% y 64% de participantes femeninos y masculinos respectivamente está en el rango de 5 a 29 años. El 97% de los participantes tiene una agudeza visual de entre 20/20 y 20/70. En ninguno de los sujetos evaluados se encontró Mfs en la cámara anterior o lesiones no inflamatorias por lo que la prevalencia de MfSA del ojo fue del 0% con un intervalo de confianza unilateral al 95% de 0-0.8%.

Evaluación serológica

Para la evaluación serológica se incluyeron 43 escuelas de los siguientes municipios: Culco (24), La Democracia (8), San Pedro Nécta (6), San Antonio Huista (3), La Libertad (1) y Santa Ana Huista (1). Un total 3,118 niños (80% de la población elegible) participaron en la evaluación. No se encontró ninguna muestra positiva para la prueba de ELISA OV16 en los 3118 niños

incluidos en la evaluación. La prevalencia de anticuerpos fue de 0% con un intervalo de confianza unilateral de 95% de 0-0.1%.

Evaluación entomológica

Se colectó durante 40 días, de noviembre 2007 a abril 2008, haciendo un total de 160 días/persona, equivalente a 1,220 horas/persona. Se capturaron 8,252 *S. ochraceum* y 11,453 *S. metallicum*. En el cuadro 2 se puede observar que las colectas de *S. ochraceum* fueron más abundantes durante los meses de noviembre y diciembre. El promedio geométrico de la tasa de picadura de la temporada fue de 3.2 (IC 95% 2.9-3.5) picaduras/persona/hora, siendo la más alta en el mes de noviembre (16.7 picaduras/persona/hora) y la menor en abril, 0.7 picaduras/persona/hora. El promedio aritmético de la tasa de picadura diaria para *S. ochraceum* fue de 81 (IC 95% 72-90) picadura/persona/día.

Los 8,252 *S. ochraceum* colectados fueron organizados en 357 grupos, los cuales fueron analizados por PCR. Ninguno de los grupos evaluados dio un resultado positivo para *O. volvulus*. Se calculó una prevalencia de infección

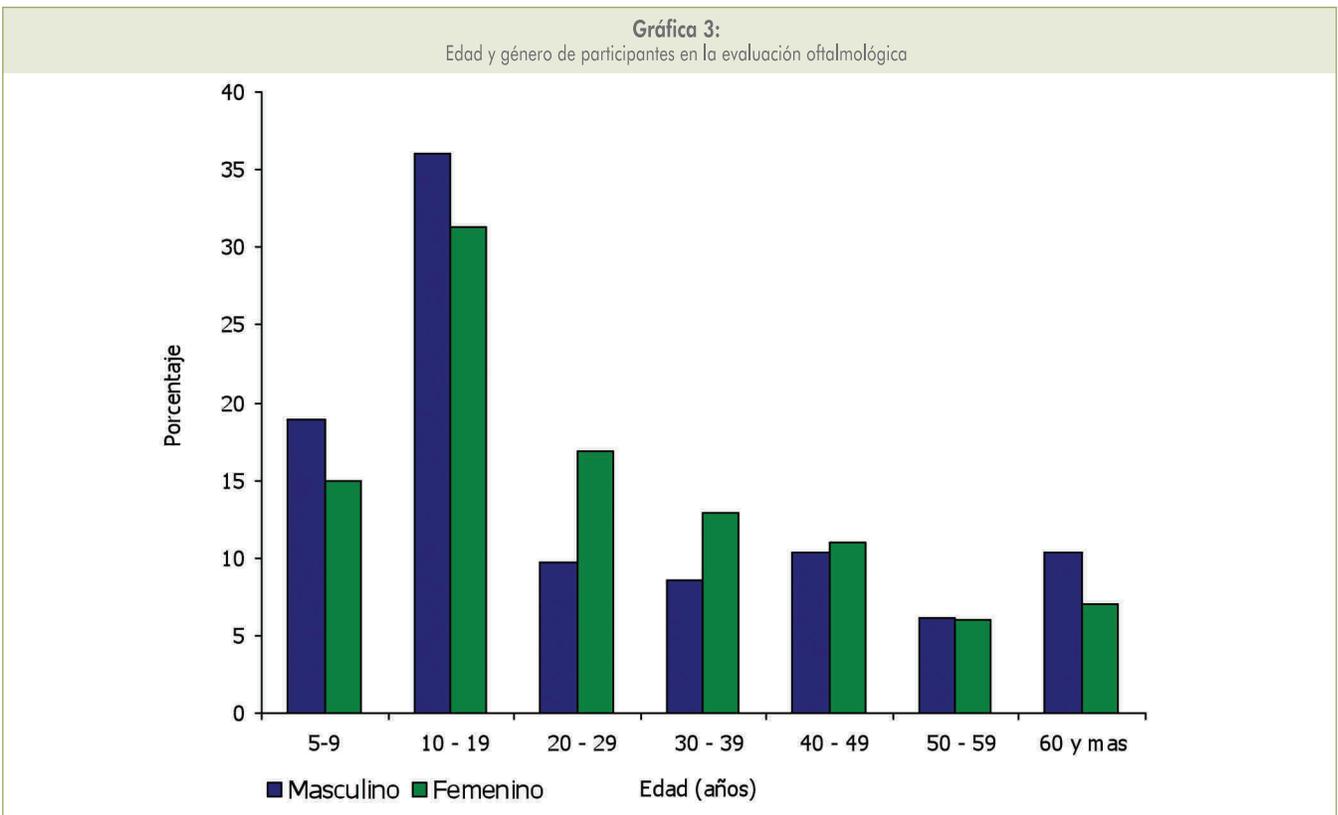
en moscas para *S. ochraceum* de 0% con un intervalo de confianza unilateral de 95% de 0-0.02%, siendo el límite superior de 0.4 moscas infectadas por 2000 moscas.

Debido a que ningún *S. ochraceum* estaba infectado con *O. volvulus*, el PTE fue de cero. Se calculó también el máximo PTE posible utilizando el límite superior del intervalo de confianza al 95% para la tasa de infección y se asumió 1 larva infectiva por mosca. La densidad de picadura anual utilizando el promedio geométrico fue de 5,765 moscas (IC 95% 5,269-6,293), por lo que el límite superior del potencial de transmisión anual fue de 1.2 L3/persona/estación.

Las muestras de sangre de dedo, tomadas a los al inicio y final de la evaluación de las personas que sirvieron como atrayentes, fueron negativas por el ensayo de ELISA OV-16.

Discusión de los Resultados y Conclusiones

En el 2001 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció como criterios epidemiológicos para determinar la eliminación de la morbilidad y la interrupción de la transmisión de la oncocercosis en un área determinada: la



Cuadro 2.
Resultados de las capturas de moscas negras *Simulium ochraceum* del foco de Huehuetenango, noviembre 2007 a abril 2008

Especie	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
<i>S. ochraceum</i>						
Capturas (no.)	1641	2745	1558	1083	963	262
Tasa picadura por hora*	16.7 (11.7-23.7)	12.7 (10.8-15.0)	4.5 (3.9-5.1)	2.5 (2.1-3.0)	1.9 (1.6-2.3)	0.7 (0.5-0.8)
Densidad picadura §	30447 (21276-43201)	23196 (19642-27329)	8106 (7020-9320)	4553 (3779-5427)	3521 (2841-4292)	129 (963-1518)
<i>S. metallicum</i>						
Capturas	776	2639	3020	2025	1753	1240

* Tasa del promedio geométrico de picadura por hora (Intervalo de confianza al 95%)
§ Número de moscas que pican al mes expresado como tasa del promedio geométrico de picadura por hora x 10 horas x número de días en el mes (Intervalo de confianza al 95%)

ausencia de microfilarias en el segmento anterior del ojo (prevalencia <1%); prevalencia de infección en moscas < 0.05% (1/2000); un potencial de transmisión < 5-20 L3 por persona/año o estación y la ausencia de infección detectable en niños de edad escolar con una prevalencia de anticuerpos <0.1 (WHO, 2001).

Durante la evaluación encontramos una prevalencia de MfSA del ojo de 0% (IC 95% 0-0.8%). Encontramos que la prevalencia de infección en *S. ochraceum* es de 0% (IC 95% 0-0.02%) y calculamos un potencial de transmisión anual en 1.2 larvas infectivas/persona/estación. En cuanto a la serología se determinó una prevalencia de anticuerpos de 0% (IC 95% 0-0.1%), comprobando la ausencia de infección en niños de edad escolar.

Estos resultados de la evaluación oftalmológica, serológica y entomológica demuestran la ausencia de morbilidad ocular asociada a *O. volvulus* así como la interrupción de la transmisión de la enfermedad por *S. ochraceum* en el foco de Huehuetenango.

Los resultados comprueban la tendencia que se había observando en encuestas realizadas en años anteriores en donde se determinó una disminución considerable en el área (expresada en km²) de transmisión del foco de Huehuetenango (Yamagata *et al.*, 1986). Estos mismos datos mostraron una reducción del 41% al 21% en la prevalencia de nódulos entre 1940 y 1969 (Yamagata *et al.*, 1986). La combinación de los resultados obtenidos en años anteriores con los resultados obtenidos en el presente estudio, aunados al hecho de que las comunidades en éste foco han recibido más de 17 rondas de ivermectina con coberturas por arriba del 85%, proveen la base para afirmar que la transmisión de la oncocercosis ha sido interrumpida en el foco de Huehuetenango.

Luego de una extensa revisión de los resultados del presente estudio por parte del Comité Coordinador del Programa (PCC por su siglas en inglés) de OEPA, éste recomendó al MSPAS de Guatemala suspender el tratamiento semestral con Mectizan™ en Huehuetenango a partir del 2009, al igual que con los focos de Santa Rosa y Escuintla-Guatemala. Se mantendrá un sistema de vigilancia epidemiológica en el foco y esta planificado desde ya realizar, durante el tercer año post interrupción de tratamiento, otra encuesta serológica y entomológica para verificar la interrupción de la transmisión y la no aparición de nuevos casos.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros agradecimientos a las siguientes personas que participaron en la conducción de este estudio, ya sea en la fase de recopilación de la información o durante las evaluaciones epidemiológicas reportadas en este documento:

Mynor López, Jorge Sincal, Aura Paniagua, Lisbeth Paniagua, Marvin Chiquitá, José Luis Boteo y Alicia Castillo (Centro de Estudios en Salud, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala, Guatemala).

Orlando Oliva (Consultor a Corto Plazo en Oftalmología de OEPA, Guatemala, Guatemala).

Julio Castro (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala, Guatemala).

Y, a la población de las diferentes comunidades donde se realizaron las evaluaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- WHO. (2005). "Onchocerciasis (river blindness). Report from the Fourteenth InterAmerican Conference on Onchocerciasis, Atlanta, Georgia, United States." *Wkly Epidemiol Rec* 80(30): 257-60.
- WHO. (2008). Onchocerciasis Elimination Program for the Americas (OEPA). http://www.who.int/blindness/partnerships/onchocerciasis_oeпа/en/index.html
- Blanks, J., F. Richards, et al. (1998). "The Onchocerciasis Elimination Program for the Americas: a history of partnership." *Rev Panam Salud Publica* 3(6): 367-74.
- Boakye, A. B., F. O. Richards. (2006). "Control of Onchocerciasis". *Advances in Parasitology* 61: 349-94.
- Collins, R. C. (1979). "Development of *Onchocerca volvulus* in *Simulium ochraceum* and *Simulium metallicum*." *Am J Trop Med Hyg* 28(3): 491-5.
- Cupp, E. W., A. O. Ochoa, et al. (1989). "The effect of multiple ivermectin treatments on infection of *Simulium ochraceum* with *Onchocerca volvulus*." *Am J Trop Med Hyg* 40(5): 501-6.
- Katholi, C. R. and J. Barker (2002). Poolscreen. Birmingham, AL, University of Alabama at Birmingham.
- Katholi, C. R., L. Toe, et al. (1995). "Determining the prevalence of *Onchocerca volvulus* infection in vector populations by polymerase chain reaction screening of pools of black flies." *J Infect Dis* 172(5): 1414-7.
- Ochoa, J. O., J. C. Castro, et al. (1997). "Successful control of onchocerciasis vectors in San Vicente Pacaya, Guatemala, 1984-1989." *Ann Trop Med Parasitol* 91(5): 471-9.
- Organización Panamericana de la Salud (1992). Evaluación oftalmológica de la oncocercosis en las Américas. Taller de Evaluación Oftalmológica, Antigua, Guatemala, Organización Panamericana de la Salud.
- Porter, C. H. and R. C. Collins (1988). "Seasonality of adult black flies and *Onchocerca volvulus* transmission in Guatemala." *Am J Trop Med Hyg* 38(1): 153-67.
- Porter, C. H., R. C. Collins, et al. (1988). "Vector density, parasite prevalence, and transmission of *Onchocerca volvulus* in Guatemala." *Am J Trop Med Hyg* 39(6): 567-74.
- Rodriguez-Perez, M. A., B. G. Lilley, et al. (2004). "Polymerase chain reaction monitoring of transmission of *Onchocerca volvulus* in two endemic states in Mexico." *Am J Trop Med Hyg* 70(1): 38-45.
- Tada, I., Y. Aoki, et al. (1977). Estudios epidemiológicos sobre la oncocercosis en San Vicente Pacaya, Guatemala. Guatemala, Reunión Internacional sobre Oncocercosis.
- Lindblade, K., Arana B., Zea-Flores, G., Rizzo, N., Porter, C. H., Dominguez, A., Cruz-Ortiz, N., Unnasch, T., Punkosdy, G., Richards, J., Sauerbrey, M., Castro, J., Catú, E., Oliva, O., and F. O. Richards. (2007). Elimination of *Onchocerca volvulus* Transmission in the Santa Rosa. Focus of Guatemala. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 77(2): 334-341.
- Lobos, E. Weiss, N., Karam, M., Taylor, H. R., Ottesen, E. A., Nutman, T. B. (1991). An immunogenic *Onchocerca volvulus* antigen: a specific and early marker of infection. *Science* 251 (5001): 1603-5.
- Unnasch, T. R. and S. E. O. Meredith (1996). The use of degenerate primers in conjunction with strain and species oligonucleotides to classify *Onchocerca volvulus*. *Methods in Molecular Biology*. Volume 50. *Species Diagnostics Protocols: PCR and Other Nucleic Acid Methods*. J. P. Clapp. Totowa, NJ, Humana Press, INC.: 293-303.

- Wada, Y. (1982). "Theoretical approach to the epidemiology of onchocerciasis in Guatemala." Japanese Journal of Medical Science and Biology 35: 183-196.
- Winthrop, K. L., R. Proano, et al. (2006). "The reliability of anterior segment lesions as indicators of onchocercal eye disease in Guatemala." Am J Trop Med Hyg 75(6): 1058-62.
- World Health Organization (2001). Certification of elimination of human onchocerciasis: criteria and procedures. Geneva.
- Yamagata, Y., T. Suzuki, et al. (1986). "Geographical distribution of the prevalence of nodules of *Onchocerca volvulus* in Guatemala over the last four decades." Trop Med Parasitol 37(1): 28-34.



Nancy Cruz Ortiz
ncruz@gt.cdc.gov