

LA ONCOCERCOSIS EN EL ECUADOR

I. PREVALENCIA Y DISTRIBUCION EN LA PROVINCIA DE ESMERALDAS*

Dr. Ronald H. Guderian **

Sr. Daniel Swanson **

Dr. Ramiro Carrillo **

Sr. José Molea**

Dr. Roberto Proaño S.**

Dr. Wallace L. Swanson**

INTRODUCCION

Con el reciente descubrimiento de la oncocercosis en Ecuador (3, 7, 2), sabemos que ya existen focos de infección en seis países de Latinoamérica: México, Guatemala, Ecuador, Colombia, Venezuela y Brasil. Con la excepción de Ecuador, los aspectos epidemiológicos de la enfermedad han sido el motivo de algunos cuidadosos estudios realizados (12). La distribución y las manifestaciones clínicas de la enfermedad varían considerablemente en detalle de un sitio geográfico a otro. Así recientemente nos hemos comprometido a realizar un estudio para clasificar la distribución geográfica y los aspectos epidemiológicos de la oncocercosis en Ecuador. Aquí reportamos los resultados sobre la distribución y prevalencia de la infección en la provincia de Esmeraldas, según el estudio realizado en noviembre de 1980 y diciembre de 1982.

MATERIALES Y METODOS

La provincia de Esmeraldas, latitud $1^{\circ}96'S$ a $1^{\circ}43'N$ y longitud $78^{\circ}48'W$ a $80^{\circ}9'W$, está situada al oeste de la cordillera de los Andes, en la región noroccidental de la República del Ecuador (Figura 1). Al norte, comparte 60 kilómetros de frontera internacional con Colombia, y está limitada por el oeste con el Océano Pacífico. Esta región, donde la elevación se extiende aproximadamente 0-300- metros, ocupa $14,710 \text{ km}^2$ y tiene una población de 285.600 habitantes (1981 censo). Los ríos principales de la provincia son Río Esmeraldas, Río Cayapas y Río Santiago con sus tributarios.

Los focos conocidos de oncocercosis en la provincia de Esmeraldas están localizados en los ríos Cayapas y Santiago. Los aspectos geográficos y composición étnica ya han sido descritos

* Fuente original:

Traducción con permiso de
Tropenmed. U. Parasitologie
3/83 pp 143-148
Georg Thieme Verlag.
Stuttgart. New York

** Departamentos de Oftalmología
y Patología Clínica
Hospital Universitario Vozandes
Quito - Ecuador

por Rumba y Col. (11) y Arzube (1922). Con los presentes estudios, comenzamos desde el foco positivo conocido en el Río Cayapas y examinamos todas las comunidades a lo largo del Río. Por razones del carácter nómada de los Chachilla, todas las áreas habitadas por ellos se incluyeron en la investigación: un total de 60 comunidades asentadas en 17 ríos, la mayoría de ellas localizadas en el interior de la provincia. Todas las comunidades del Río Santiago y las áreas vecinales que se sabe están en contacto con la población negra del Río Santiago, también se examinaron.

En 33 ríos, se realizó un censo de casa en casa y se anotó a todos los moradores. De este modo obtuvimos la cooperación máxima de cada comunidad. En un formulario preparado especialmente para el estudio, se anotaron todos los datos pertinentes al estudio: raza, sexo, edad. En el sector de los Chachilla, en una sola casa vivían hasta cinco familias juntas y no tenían nombres oficiales las mujeres como los niños, por lo tanto, la identificación de los miembros de cada familia fue difícil. Entonces, un sistema a base de la edad fue iniciado, pues la mayoría de los adultos tenían cédulas de identidad y los niños tenían un certificado de nacimiento.

Primero se examinó a todos los adultos, y en los casos positivos, se incluyó a todos los mayores de 1 año de edad en el estudio. Biopsias de la piel fueron tomadas de la región ilíaca usando un punch corneoescleral, tipo Walser, para determinar la presencia y cantidad de las microfilarias. Cada biopsia se colocó inmediatamente en 0.3 cc de solución salina al 0.9 por ciento en un charol de aglutinación y se tapó. Después de 30 minutos, se contaron las microfilarias que habían salido de la biopsia usando un microscopio (x40). Todas las biopsias negativas, fueron sometidas a la prueba de Mazzotti; cada una recibió 50 mgs de citrato de dietilcarbamazina por vía oral. Después, cada persona fue examinada en 12 y 24 horas y las reacciones positivas se anotaron. Se administró defenildramina a los que experimentaron una reacción local extensa y prolongada.

Todos los estudios se comenzaron en una co-

munidad específica Chachi o en la cabecera de cada río. Como cada comunidad positiva para oncocercosis fue identificada, la incidencia de la infección fue determinada. En las áreas con una incidencia muy baja, las comunidades vecinales fueron estudiadas usando solamente la prueba de Mazzotti. Si había un caso positivo para la prueba de Mazzotti, un censo completo de la comunidad fue realizado. Si una comunidad fue negativa según la prueba de Mazzotti, el censo no fue realizado y el estudio se comenzó en la próxima comunidad. Todas las incidencias de la infección fueron calculadas de las biopsias positivas de la piel y de la prueba de Mazzotti.

Solamente se incluyeron en el informe las comunidades del área de Esmeraldas debido a que la meta del estudio era determinar las áreas geográficas positivas para *Onchocera volvulus* en esa provincia.

RESULTADOS

Demografía

Se examinó un total de 138 comunidades asentadas en 33 ríos de la provincia de Esmeraldas para observar la incidencia de oncocercosis. Los 10.850 moradores examinados representaron aproximadamente el 90 por ciento de la población de las comunidades según el censo tomado durante el estudio.

Había 103 comunidades asentadas en 21 ríos que salieron positivas para microfilarias, de *O. volvulus* diagnosticadas por la biopsia de la piel o la prueba de Mazzotti. De las 7.831 personas examinadas en las comunidades positivas para microfilarias, 2.236 (28.6 por ciento) salieron positivas para oncocercosis.

Incidencia de la infección

La incidencia de la infección con *O. volvulus*, en todas las áreas geográficas positivas para oncocercosis en la provincia de Esmeraldas se encuentra en la tabla 1. Había 11 áreas endémicas (Figura 1) Río Cayapas y tributarios, desde latitud 0° 84' N a latitud 0° 96' N y de longitud 79° 78'

W, un área de 1.320 km²; río Santiago, de latitud 0° 91' N a latitud 0° 78' N y de longitud 78° 83' W a longitud 78° 65' W, un área de 65 km²; y nueve ríos aislados; Río Onzole, 0° 83' N, 79° 9' W; Río Huimbí, 1° 4' N 78° 74' W; Río Bogotá, 1° 9' N, 78° 83' W; Río Tuluvi, 1° 17' N, 78° 65' W, 78° 65' W, Río Verde 0° 83' N, 79° 22' W, Río Canandé 0° 43' N, 79° 4' W, Río Cojimés, 0° 35' N, 78° 52' W, Río Sucio, 0° 48' N, 79° 87' W, Río Viche, 0° 43' N, 79° 61' W. Cada tributario o segmentado del río principal anotado representaba todas las comunidades situadas en esas áreas. Todas las áreas del Río Cayapas y Río Santiago se anotaron en secuencia desde la cabecera hacia la desembocadura de los ríos.

El Río Cayapas, con 12 áreas geográficas positivas para oncocercosis tenía una incidencia promedio de infección de 51.1 por ciento. La incidencia era desde 0 hasta 85 por ciento en varias regiones. Por ejemplo: los ríos tributarios en la cabecera del Río Cayapas, es decir; los ríos Hualpí, Hoja Blanca, Chimbagal y Grande, tenían una incidencia más alta de infección, 72 a 85 por ciento. Ahí, la mayoría de habitantes (93 por ciento) eran Cayapas. Bajando el río donde hay una población negra más numerosa, la incidencia de la infección disminuyó (tabla 1). Por ejemplo —85 kilómetros arriba desde la desembocadura del río, en el área de Telembí— Santa María, donde la raza negra formaba el 81 por ciento de la población, la incidencia de la infección era 21 por ciento. Había dos excepciones menores a esta tendencia: Río Camarones, situado adyacente al área de Santa María, con una población exclusivamente de Cayapas, donde había una incidencia de infección de 22 por ciento, la cual sin embargo, era ligeramente más alta que la que se presentó en las comunidades más arriba del río. Pichiyacu, la comunidad del Río Cayapas, más cercana al mar que se encontró infectada, a pesar de que había una población Cayapa bastante alta (58.9 por ciento) se encontró una incidencia de infección baja (13.0 por ciento).

Esto sobrepasó la incidencia de 7 por ciento que se encontró más arriba del río en el área San José — Playa Grande.

El Río Santiago, habitado exclusivamente por raza negra, mostró 4 áreas distintas con focos de oncocercosis, con una incidencia promedio de infección de 18.8 por ciento. La infección en la cabecera del río (33 por ciento) era menor que la que se encontró en la cabecera del Río Cayapas, 85 por ciento ($P \leq 0.02$). Bajando el río, disminuyó la incidencia de la infección a 12 por ciento y 4 por ciento.

Los nueve ríos aislados con focos positivos para oncocercosis, cada uno con una población distinta de Cayapas y negros mostraron una incidencia de infección muy variable (Tabla 1). La incidencia más alta se encontró en el Río Tuluvi (32 por ciento) y el Río Verde (22 por ciento), donde la mayoría de la población era Cayapa, 100 y 64 por ciento respectivamente. La incidencia más baja (1 por ciento) se encontró en el Río Bogotá y el Río Cojimés, donde la raza negra era 100 por ciento y 45.9 por ciento de la población, respectivamente. El Río Onzole y Río Canandé, cada uno con una incidencia de 17.0 por ciento, tenían una población cayapa de 10.7 por ciento y 89.5 por ciento respectivamente. El Río Viche con 83 por ciento Cayapa, tenía una incidencia de 16.0 por ciento. El Río Sucio y Río Huimbí, con una población negra de 36.8 por ciento y 100 por ciento, mostraron una incidencia de infección similar, 9 y 8 por ciento respectivamente.

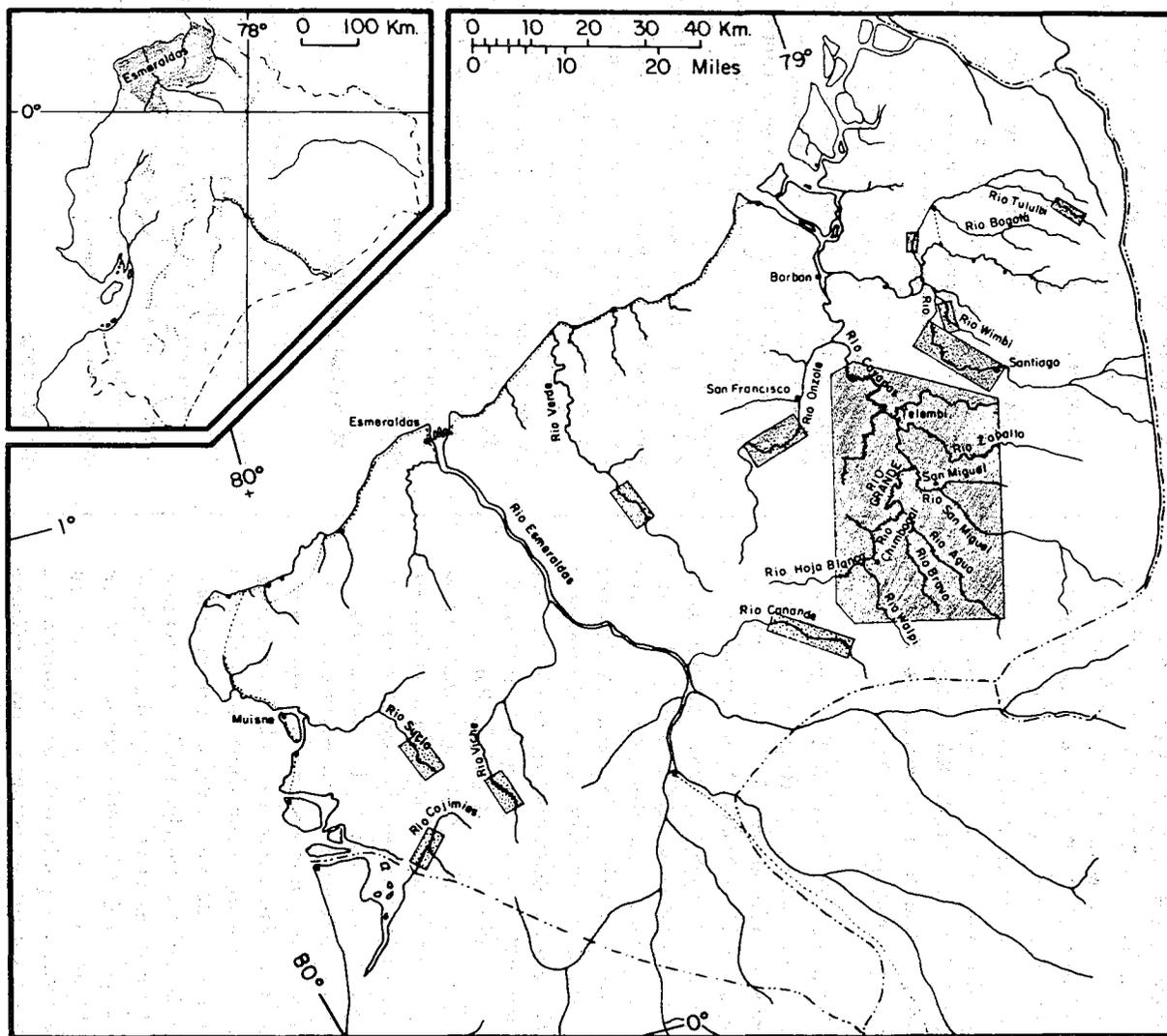
Patrones de endemicidad

En todas las comunidades positivas para oncocercosis en los 11 ríos endémicos, la distribución e intensidad de la infección variaban muy ampliamente. Sin embargo, todas estaban situadas cerca de un río, el carácter hidrográfico de la provincia dictaminó el sitio de cada foco. No hubo ningún foco a 65 kilómetros de la costa.

Río Cayapas:

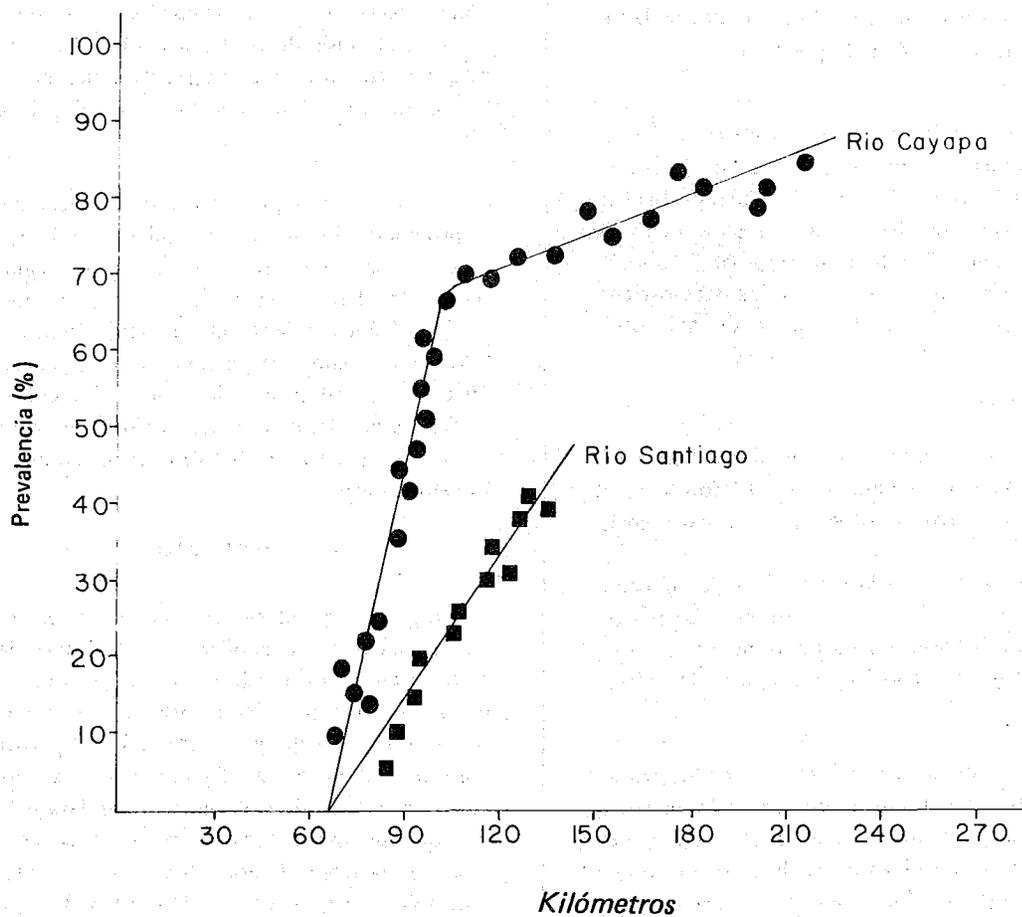
El río está formado por nueve tributarios mayores, los cuales tienen a su vez tributarios secundarios. Había 65 comunidades a lo largo del río que conformaban el foco positivo. Cuando

FIGURA 1



Focos endémicos de la Onchocercosis en la Provincia de Esmeraldas

FIGURA 2



Incidenia de la infección por *O. vólulus* a lo largo del Río Cayapas y Río Santiago

vemos la prevalencia a lo largo del río (Figura 2) se observa fácilmente un patrón claro de estratificación de endemidad.

La incidencia de la infección aumentó a lo largo del río. En los primeros 65 kilómetros, la incidencia de la infección aumentó rápido, 0 a 72 por ciento. En los siguientes 120 kilómetros la incidencia aumentó de 72 a 85 por ciento.

En todas las áreas del río, con excepción de dos, la mayoría de los diagnósticos de la enfermedad se hicieron con biopsias de la piel (Tabla 1). En las dos primeras áreas positivas para oncocercosis, Pichiyacu y San José, situados 65 y 75 kilómetros del río, un porcentaje de los diagnósticos más altos se hizo por la prueba de Mazzotti.

Río Santiago

Diecisiete comunidades en las riberas del Río Santiago (más pequeño que el Río Cayapas) formaban el foco positivo para oncocercosis.

Cuando se observa la prevalencia de infección a lo largo del río (Figura 2) se observó un patrón claro de la infección. Había un aumento lineal en la infección y no bi-fásico como en el Río Cayapas.

No había evidencia de infección en los primeros 65 kilómetros. En los siguientes 70 kilómetros, la incidencia aumentó de 4 a 33 por ciento. Correspondiendo con el aumento lineal de la infección a lo largo del río, el número de diagnósticos hechos por la prueba de Mazzotti disminuyó de 100 por ciento en la primera área para oncocercosis hasta 31.1 por ciento en la cabecera del río.

Ríos aislados:

Los focos de oncocercosis formados por las 21 unicomunidades pequeñas, aisladas, asentadas en 9 ríos aislados, en general tenían una incidencia de infección baja. No se encontró estratificación entre la prevalencia de infección y la metodología usada para hacer el diagnóstico. Cada área era distinta (Tabla 1)

En el Río Sucio, donde 81.1 por ciento de la población era Cayapa, 63.2 por ciento se diagnosticó con biopsia de la piel, mientras en el Río Viche, poblado exclusivamente por Cayapas, solamente 16.7 por ciento se diagnosticó por biopsia. El único caso positivo en el Río Bogotá fue diagnosticado por la prueba de Mazzotti, mientras el único positivo en el Río Cojimés fue diagnosticado por la biopsia de la piel. En el Río Onzole, con 89.3 por ciento de raza negra, 87.7 por ciento de los diagnósticos fueron hechos con biopsia de la piel.

En base de la prevalencia de oncocercosis en la provincia, dos niveles de endemidad son aparentes en las once áreas endémicas. La región interior del Río Cayapas, desde Zapallo Grande (110 kilómetros) hasta el Río Hoja Blanca (230 kilómetros), con una incidencia de infección de 69.1 por ciento se clasificó como hiperendémica. Todas las demás, con un promedio de infección de 15.6 por ciento, se consideraron como áreas hipoendémicas.

DISCUSION

Algunas características de la oncocercosis en el Ecuador son similares a las reportadas en otros países. La localización de los focos endémicos en áreas geográficas aisladas, entre habitantes de una tribu indígena, es similar al patrón encontrado en Brasil (9). La raza negra está involucrada en el foco de Colombia (4, 6) Todos los focos que se localizaron, fueron en una elevación baja —zona tropical super-húmeda—, como en algunas áreas del Africa Occidental (1). La localización de la enfermedad, cerca de las riberas de los ríos con estratificación de endemidad fue observada en la foresta de Sabavana en Africa. (10)

La prueba de Mazzotti está recomendada por estudios epidemiológicos en áreas donde la evidencia parasitológica de la enfermedad no podría ser detectada (12). En las comunidades donde las densidades potenciales de las microfilarias fueron bajas, decidimos usar la prueba. En base de los estudios anteriores, no hay ninguna otra microfilaria presente en esta población. No había ninguna reacción severa, debilitante. Usando la prueba de Mazzotti

TABLA 1

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS AREAS INFECTADAS POR ONCOCERCOSIS
EN LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

Area Geográfica	No. de examinados	prevalencia (o/o)	Positivo para Biopsia (o/o)	positivo para Mazzotti (o/o)	Distribución de razas	
					Chachi	Negro
RIO CAYAPAS						
Río Hualpí	13	85	90.0	9.1	100.0	00.0
Río Hoja Blanca	64	82	85.6	14.4	100.0	00.0
Río Chimbagal	194	80	88.7	11.3	100.0	00.0
Río Grande	376	72	86.1	13.9	72.4	27.6
Río San Miguel	412	57	88.2	11.8	71.8	28.2
Loma Linda— Zapallo Grande	686	57	92.1	7.9	58.3	41.7
Río Zapallo	498	51	88.4	11.6	78.6	21.4
Telembí— Santa María	987	21	92.2	7.8	19.0	81.0
Río Zapallito	187	20	89.2	10.8	21.4	78.6
Río Camacones	158	22	86.6	13.4	100.0	00.0
San José— Playa Grande	590	7	69.1	30.9	9.3	90.7
Chivardillo— Pichiyacu	231	13	30.3	69.7	58.9	41.1
RIO SANTIAGO						
Playa de Oro— Playa Nueva	276	33	68.1	31.9	00.0	100.0
Zapata— Guayabal	195	25	38.8	61.2	00.0	100.0
La Peñita— Tembirí	545	12	8.8	91.2	00.0	100.0
Porvenir— La Peña	300	4	00.0	100.0	00.0	100.0
RIO ONZOLE	823	17	87.7	12.3	10.7	89.3
RIO HUIMBI	169	8	00.0	100.0	00.0	100.0
RIO BOGOTA	82	1	00.0	100.0	00.0	100.0
RIO TULULVI	37	32	100.0	00.0	100.0	00.0
RIO VERDE	114	22	21.6	78.4	64.0	36.0
RIO CANANDE	392	17	73.2	26.8	89.5	10.5
RIO COJIMIES	172	1	100.0	00.0	59.1	45.9
RIO SUCIO	220	9	63.2	26.8	81.8	18.2
RIO VICHE	110	16	16.7	83.3	100.0	00.0

podríamos diagnosticar un número significativo de los casos positivos, de los cuales de otra manera no hubieran sido detectados.

Generalmente, la prevalencia y la intensidad de la infección de oncocercosis depende de los hábitos de picadura del vector (12) y de la frecuencia de la transmisión a la cual una población está expuesta. Una infección con una densidad de microfilarias baja (aquellas positivas según la prueba de la Mazzotti), podrían reflejar una infección recién adquirida o una frecuencia baja de contacto con el vector. En el Río Cayapas, todas las áreas, menos las dos más cercanas a la desembocadura del río (Tabla 1) muestran una frecuencia alta de contacto con el vector. En base a estas observaciones y los datos de la figura 2, la región interior del Río Cayapas, desde Zapallo Grande (100 kilómetros) hasta la cabecera del río, es el sitio principal de la transmisión del vector. Esto indica que la incidencia de la infección alta en los Cayapas, no es por causas de predisposición racial, sino debido al hecho de que habitan en áreas donde hay una transmisión alta de la enfermedad a través de vectores. Las incidencias bajas encontradas cerca de la costa podrían reflejar un sitio con una transmisión o una infección recientemente adquirida por contacto con los sitios de alta transmisión localizadas en el interior del río.

Un grupo pequeño en la región interior del Río Cayapas, que fueron diagnosticados por la prueba de Mazzotti (7.8-13 por ciento) consistían principalmente de niños y jóvenes. Esto nos sugería una infección recientemente adquirida, ya que estos individuos viven en el área donde hay una frecuencia alta de contacto con el vector. De los individuos encontrados positivos para la prueba de Mazzotti, 86 por ciento experimentaron una reacción localizada en las extremidades inferiores, sugiriendo que las piernas son sitios primarios para la picadura del vector.

En el Río Santiago, el aumento lineal de la incidencia de la infección a lo largo del río (Figura 2), sugeriría que no hay un área hiperendémica como en el Río Cayapas. En Playa de Oro, (el área que forma cabecera del río), había una inci-

dencia de la infección de 33 por ciento con 31.9 por ciento de ellos diagnosticados por la prueba de Mazzotti, lo que indica una infección de baja densidad. Se observó que 90 por ciento de los casos positivos para *O. volvulus* fue en individuos que trabajaban en el interior de la selva (sacando madera o en agricultura), mientras que los que vivían y trabajaban cerca a la ribera del río, tenían una incidencia baja de infección. Esto sugeriría que los sitios mayores de transmisión no fueron las riberas del Río Santiago, sino los pequeños tributarios del río, que se encuentran en el interior.

En las nueve áreas endémicas aisladas, las manifestaciones de la enfermedad eran variables.

En los ríos Onzole, Tuluvi, Canandé y Cojimés la mayoría de los casos fueron diagnosticados por biopsia de la piel, e indicaría un sitio de transmisión. El foco asentado en el Río Viche es un ejemplo de un infección recientemente adquirida. Un profesor, Cayapa, del Río Cayapas, que tenía una infección alta de microfilarias, llegó hace dos años a esa área para trabajar, en ese tiempo era una área sin evidencia de la enfermedad. Dos años después, el 16.7 por ciento de la población estaba infectada indicando una frecuencia alta de contacto con el vector.

La interacción de los grupos étnicos, las razas negra y Cayapa, es un factor importante en la distribución geográfica de la oncocercosis en la provincia de Esmeraldas. Históricamente, los Cayapas han reclamado el área del Río Cayapas por derecho de ocupación precedente. Los negros se radicaron primero en las regiones costeras pero, con una población que crecía tan rápido, pronto subieron a las riberas del Río Cayapas. En cambio, los Cayapas prefirieron estar separados de los otros grupos étnicos; emigrando al interior y estableciéndose a las orillas de tributarios del Río Cayapas. Pero con la incesante expansión de la población negra los Cayapas emigraron del Río Cayapas hasta que ahora hay comunidades Cayapas aisladas en otros siete ríos: Tuluvi, Canandé, Verde, Sucio, Viche, Cojimés y Onzole. En todas estas comunidades había individuos o familias que antes vivían en el Río Cayapas y ahora pasan ahí algunos meses

por año. Todos estos individuos mostraron una incidencia alta de infección. En tres comunidades, una en el Río Cojimés y dos en el Río Sucio, los casos positivos para oncocercosis eran solamente los que habían emigrado del Río Cayapas. En el Río Tuluví se encontró una comunidad recientemente formada por adultos jóvenes criados en el Río Cayapas—razón por la cual la incidencia era alta (32 por ciento). Estos ejemplos sugerirían que la migración de los individuos o familias positivas para microfilarias de *O. volvulus* del Río Cayapas ha creado focos endémicos nuevos de oncocercosis.

El estilo de vida de los negros también ha contribuido a la distribución geográfica de la enfermedad. La migración entre los ríos Santiago y Zapalito han sido constantes. Individuos positivos para microfilarias han emigrado del Río Cayapas y Río Zapalito al Río Santiago. En el Río Bogotá, el individuo diagnosticado positivo para microfilarias, ha vivido por 20 años cerca de la cabecera del Río Santiago. Los positivos para la enfermedad en el Río Huimbí, eran individuos que han tenido contacto frecuente con el río Santiago. En la región baja del Río Cayapas, muchos de los negros positivos para microfilarias (82 por ciento) pasaron la mayoría de su tiempo en el interior sacando madera o cazando.

La oncocercosis en la provincia de Esmeraldas no es tan extensa o avanzada como en otros países afectados de África o América Central. Sin embargo, se hace necesario un programa de control para proveer una vigilancia adecuada para las áreas endémicas. Con la continua migración de portadores de oncocercosis a otras partes del país donde existe el vector (8), el número y distribución de las áreas positivas va a continuar aumentando.

RESUMEN

En la provincia de Esmeraldas, se han identificado 11 áreas endémicas de oncocercosis. El área mayor, localizada en el Río Cayapas, consistía en 65 comunidades positivas con una incidencia de infección de 51.1 por ciento.

El hecho que la infección oncocercótica está

relacionada directamente con la distancia a lo largo del río, sugirió que la transmisión estaba situada principalmente en las áreas cercanas a la cabecera del río. Esta área, habitada primeramente por una tribu indígena, los Chachi, con una incidencia de la infección de 85 por ciento, fue considerado como una área de hiperendemicidad. Hacia la desembocadura del río, donde la mayoría de los habitantes eran negros, la incidencia de la infección fue 7 por ciento. El área endémica localizada en el Río Santiago, con una población negra que consistía de 17 comunidades positivas, tenía una incidencia de la infección de 18.8 por ciento. Otra vez, la incidencia más alta de infección, 33 por ciento, ocurrió en la cabecera del río. Por razón de las actividades migratorias y transitorias de algunas personas positivas para microfilarias, otras 9 áreas aisladas positivas para oncocercosis fueron identificadas dispersas por la Provincia. La incidencia de la infección de cada área fue distinta, según la composición étnica y el sitio geográfico. Todas las áreas, menos la del interior del Río Cayapas, eran áreas de hipoendemicidad.

ABSTRACT

In the province of Esmeraldas in Ecuador, 11 endemic foci of onchocerciasis were identified. The major focus, located on Río Cayapas, consisted of 65 contagious positive communities with an average infection rate of 51.1%. A distance-dependent characteristic of the onchocerciasis infection suggested that the transmission was centered principally in the areas near the headwaters of the river. This area, inhabited primarily by the indigenous tribe Chachi, with an infection rate of 85%, was considered an area of hyperendemicity. Toward the river mouth, where the majority of the inhabitants were Blacks, the rate of infection was 7%.

The endemic focus located on Río Santiago, populated entirely by Blacks and consisting of 17 contiguous positive communities, had an average infection rate of 18.8%. Again the highest rate of infection, 33%, occurred in the upper reaches of river. Resulting from the transient and migratory activity

of some microfilariae-positive persons, 9 other isolated foci were found dispersed throughout the province. The infection rate of each focus was distinct, reflecting geographical location and ethnic composition. All foci other than the interior regions of Rio Cayapas were areas of hypendemicity.

BIBLIOGRAFIA

1. Anderson, J., Fuglsang, H., Hamilton, P.J.S., Marshall, T. F. de G.: Studies of Onchocerciasis in the United Cameroon Republic. II Comparison of Onchocerciasis in the Rain Forest and Sudan Savanna. **Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.** **68**: 209-222, 1974.
2. Arzube, M. E.: Oncocercosis en el Ecuador. Primer foco descubierto en el país, hallazgos clínicos parasitológicos y entomológicos. **Tropenmed. Parasit.** **33**: 45-50, 1982.
3. Arzube, M. E., Rumbea, J., Lazo, R. F., Cedeño, J. U.: Primer foco endémico de Oncocercosis descubierto en Ecuador. **Bol. Epidem. Org. Panam.** **2**: 47, 1981.
4. Corredor, A. O.: Onchocerciasis in the Republic of Colombia. Research and Control of Onchocerciasis in the Western Hemisphere. **P.A.H.O. Scientific Publication** No. 298, pp. 116-121, 1974.
5. Duke, B.O.L.: Clinical manifestations and geographical differences. Research and Control of Onchocerciasis in the Western Hemisphere **P.A.H.O. Scientific Publication** No. 298, pp. 25 - 29, 1974.
6. Ewert, A., Corredor, A. O., Lightner, L., Alessandro, A. D.: Onchocerciasis focus in Colombia: Follow up study after 12 years. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** **28**: 486-490, 1974.
7. Guderian, R. H., León, L. A., Corral, F., Vásconez, C. Johnson, T. S.: Report on a focus of Onchocerciasis of Esmeraldas province of Ecuador. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** **31** 270-274, 1982.
8. Leó
8. León, L. A., Wygodzensky, P.: Los Simúlidos de Ecuador y su importancia en Medicina Tropical (Dptera, Simuliidae), **Rev. Ecuat. Ent. Parasitol.** **1**: 23-29, 1953
9. Moraes, M.A.P.: Onchocerciasis in Brazil. Research and Control of Onchocerciasis in the Western Hemisphere. **P.A.H.O. Scientific Publication** No. 298, pp. 122-128, 1974.
10. Picq, J. J. & Albert, J. P.: Onchoceroze de savane et de forest en Afrique de l' ouest; un probleme epidemiologique. **Reuve d' Epidemiologie et de Sante Publique.** **17**: 483-398 1979.
11. Rumbea, G. J., Lazo, S. R., Cedeño, J. V.: Consideraciones clínicas y epidemiológicas de la oncocercosis en poblaciones predominantes de color de la provincia de Esmeraldas - Ecuador. **Rev. Ecuat. Hig. Med. Trop.** **33**: 17-31, 1980.
12. World Health Organization: WHO Expert Committee on Epidemiology of Onchocerciasis. **W.H.O. Tech. Rep. Ser.** No. 597, pp. 7-11, 56-57, 67-68, 1976.