

*Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.*

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD  
SERIE DE INFORMES TECNICOS

Nº 204

**SEGUNDA**  
**CONFERENCIA AFRICANA**  
**SOBRE BILHARZIASIS**  
**(OMS / CCTA)**

Lourenço Marques, Mozambique  
30 de marzo — 8 de abril de 1960

**Informe**

	Página
1. Evaluación de la importancia de la bilharziasis desde los puntos de vista médico y sanitario . . . . .	5
2. Medios químicos de lucha contra los moluscos . . . . .	18
3. Ordenación de los recursos hidráulicos, aprovechamiento del suelo y métodos de cultivo en sus relaciones con la transmisión y propagación de la bilharziasis . . . . .	29
Anexo. Lista de participantes . . . . .	41

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

PALAIS DES NATIONS

GINEBRA

1960

PRINTED IN SWITZERLAND

## SEGUNDA CONFERENCIA AFRICANA SOBRE BILHARZIASIS

### Informe

La bilharziasis, enfermedad que, en pequeña escala, quizás pudiera considerarse como característica de los pueblos de Africa desde tiempo remoto, ha adquirido en el curso de los cincuenta años últimos importancia cada vez mayor en el continente africano. Los adelantos y el progreso, lejos de reducir la infestación, han contribuido tal vez a darle una extensión mucho mayor. La bilharziasis se considera hoy en algunos países como un grave peligro para la salud, en otros como una infestación de moderada importancia entre otras muchas de igual categoría y en unos pocos como cuestión secundaria o de interés menor. Tan variados puntos de vista dan lugar a un gran número de incertidumbres y dudas. Puede explicarse ese hecho por distintas razones, pero no estará de más señalar que son, en general, los países donde más se ha adelantado en el aprovechamiento de los recursos naturales los que tal vez tienen mayor conciencia de los daños que sufre su población y que, por el contrario, otros menos desarrollados se han resistido con frecuencia a dedicar los medios de que disponen a la prevención de algo que no se ha considerado como una carga excesiva para el equilibrio natural entre el hombre y su medio.

Sea de esto lo que fuere, la bilharziasis es una infestación que se caracteriza por los grandes cambios patológicos que causa en diversas partes del cuerpo. En consecuencia, la Organización Mundial de la Salud ha tratado de facilitar los concursos técnicos adecuados a los países donde ese problema constituye un motivo de preocupación, y ha efectuado numerosas encuestas, enviado consultores, creado un grupo consultivo sobre bilharziasis, facilitado medios de enseñanza y becas, estimulado la investigación y organizado discusiones técnicas en comités de expertos, grupos de estudio y conferencias. Todo ello ha contribuido a ensanchar notablemente el campo de los conocimientos y ha servido de estímulo a los organizadores de los distintos proyectos de lucha o de investigación y a cuantos han participado en ellos. No obstante, las observaciones formuladas han tendido más a acentuar la importancia general de la infestación y a hacer notar su elevada prevalencia que a estimular con igual empeño la adopción de medidas de lucha. En efecto, la comparación entre el ritmo del desarrollo económico general y el de la lucha contra la infestación parece jus-

tificar la impresión pesimista de que, cuanto mayores son los progresos materiales, mayores son también la extensión de la bilharziasis y la gravedad de sus consecuencias.

Teniendo presentes las anteriores consideraciones, la Organización Mundial de la Salud y la Comisión de Cooperación Técnica en Africa al Sur del Sahara (CCTA) convocaron esta Segunda Conferencia Africana sobre Bilharziasis en la Región de Africa, a la que han asistido 28 representantes de los siguientes países y territorios de la Región: Angola, Camerún, Congo Belga, Etiopía, Federación de Malí, Federación de Rhodesia y Nyasalandia, Guinea Portuguesa, Mozambique, República del Alto Volta, República Centroafricana, República del Congo, República del Chad, República Malgache, República del Níger, Kenya, Tanganyika, Uganda y Unión Sudafricana. Participaron también en la reunión tres observadores enviados por organismos internacionales y varios consultores y funcionarios de la OMS y de la CCTA.<sup>1</sup>

Se había encomendado a la Conferencia, en términos generales, que examinara la situación de la bilharziasis en Africa a la vez que las posibilidades de organizar la lucha contra la enfermedad y que formulara las recomendaciones oportunas. La Conferencia desplegó una gran actividad, todos los asistentes participaron en la labor general y es digna de mención la facilidad con que se llegó a un acuerdo sobre puntos controvertidos que habían sido antes una rémora para la acción.

La bilharziasis está muy extendida en Africa y contribuyen a propagarla muchos de los factores del progreso material. Afección siempre grave para el individuo que la sufre, la bilharziasis suele ir acompañada de consecuencias permanentes merecedoras de mayor atención que sus efectos transitorios. Con los conocimientos de que se dispone en la actualidad es posible prevenir esa infestación, cualquiera que sea el medio local. Los trabajos de investigación han de proseguir intensamente, por supuesto, pero los problemas más urgentes son de organización — técnicas y materiales que hayan de emplearse — más que de método. Los procedimientos selectivos de lucha contra los moluscos pueden reducir considerablemente los riesgos de infestación en los lugares donde el hombre está más expuesto a contraerla. La colaboración entre los epidemiólogos y los ingenieros permitirá eliminar los peligros derivados de los nuevos sistemas de riego.

Las técnicas de exterminación y otras medidas de lucha contra los moluscos, aplicables en la mayor parte de los medios, son perfectamente conocidas, pero con frecuencia no se ponen en práctica.

En opinión de los participantes, dichas técnicas y conocimientos teóricos pueden y deben combinarse en un gran número de proyectos piloto, cada uno de ellos representativo del distrito o parte del país en que se

---

<sup>1</sup> En el presente informe se designa a los países de la Región de Africa según el nombre en uso en la época de la Conferencia (marzo-abril de 1960).

organice, a fin de ponerlos a prueba, rectificarlos si procede y extender su aplicación. La Conferencia no examinó el problema de la erradicación como posibilidad inmediata, pero entendió que era necesario poner coto a los progresos de la enfermedad y conseguir una disminución del número de casos, sin perjuicio de que finalmente pudiera emprenderse la erradicación.

## 1. EVALUACION DE LA IMPORTANCIA DE LA BILHARZIASIS DESDE LOS PUNTOS DE VISTA MEDICO Y SANITARIO

### 1.1 Nuevos datos sobre los huéspedes, distribución y prevalencia de la enfermedad

#### 1.1.1 *La bilharziasis en el hombre*

De la gran difusión de la bilharziasis en Africa da noticia el informe de una conferencia anterior.<sup>1</sup> No fue posible entonces preparar un mapa que indicara el grado de prevalencia en las distintas localidades, aunque se sabía que la intensidad de la infección era muy grande en muchas partes del continente. Pocos han sido los nuevos datos sobre distribución o prevalencia de la enfermedad obtenidos desde entonces. Se ha notificado la existencia en la zona septentrional de Madagascar de un considerable foco desconocido de *Schistosoma haematobium* y de otro en la República del Congo, pero, esto aparte, no parece haber motivo para modificar el antiguo cuadro de distribución. Según puede deducirse de las numerosas notificaciones sobre prevalencia local, la bilharziasis es una infestación corriente en Africa ; no obstante, esas notificaciones no son lo suficientemente detalladas para justificar la preparación de un nuevo mapa o cuadro. Los datos sobre prevalencia de una infección en un país son indispensables para preparar un plan de lucha y organizar su aplicación. La Conferencia insistió, por lo tanto, en la necesidad de estudiar la prevalencia de la enfermedad y propuso que los datos recogidos y reunidos en las zonas principales o en zonas consideradas antes como indemnes se enviasen a la OMS para su cotejo con otros datos semejantes y ulterior comunicación a las personas o centros interesados.

Con posterioridad a la conferencia anterior<sup>1</sup> se ha dispuesto de información adicional sobre la presencia en el hombre de esquistosomas del grupo *S. bovis*. La infestación es cada vez más frecuente en determinadas zonas de regadío donde abunda el ganado vacuno y, cuando los animales viven en estrecho contacto con el hombre o utilizan y pueden contaminar

<sup>1</sup> Conferencia Africana sobre Bilharziasis (1957) *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 139.

las mismas aguas, como ocurre en algunos lugares, llega a estar infectada hasta el 40 % de la población. Cuando esos parásitos invaden al hombre no parecen mostrar preferencia alguna entre las vías urinarias y las intestinales, aunque la proporción de afecciones de vejiga no pasa del 10 % en las infecciones del ganado. Esos esquistosomas han podido transmitirse del hombre a distintas especies de roedores, así como, aunque sin producción de huevos, a un ternero y a una oveja.

Se ha notificado la presencia en el hombre de trematodos del grupo *S. bovis* en la Unión Sudafricana, en Mozambique y en un caso en Uganda, así como la de trematodos del grupo *S. rodhaini* en el Congo Belga. La importancia de ese descubrimiento reside en que son susceptibles tanto el hombre como los animales domésticos, en las elevadas tasas de infección encontradas en algunos lugares, en la posibilidad de que pueda haberse producido y se propague una forma híbrida de *S. mattheei* y *S. haematobium* y de que, tanto si es así como en el caso contrario, pueda establecerse una zoonosis común en algunos lugares. Ese riesgo podría evitarse prohibiendo bañarse y lavar la ropa en los abrevaderos o en su proximidad.

#### 1.1.2 *Esquistosomas parásitos del hombre en otros huéspedes definitivos*

Se ha comprobado que el cinocéfalo *Papio doguera* está infestado, con gran frecuencia en algunos lugares, por *S. mansoni*; es necesario todavía evaluar plenamente la importancia de ese descubrimiento, pero no hay por el momento razón para pensar que sea grande.

Se ha descubierto que en el Transvaal los roedores *Mastomys natalensis*, *Otomys tugelensis* y *Lemmiscomys griselda* estaban naturalmente infectados por trematodos del grupo *S. bovis*, y las dos últimas especies citadas por *S. mansoni*. Las infecciones eran benignas, pero su número era grande, por lo menos transitoriamente, en una ciudad de Africa atravesada por un canal, donde se descubrió que el número de roedores infectados ascendía al 20-25 %. Esa proporción disminuyó después de continuas operaciones de caza con trampa hasta hacerse extremadamente raras las infestaciones. Se han notificado infecciones en otros lugares, pero nunca en número elevado. La susceptibilidad de los roedores a los esquistosomas que pueden infectar al hombre no constituye probablemente un riesgo importante para la salud más que en circunstancias excepcionales, tanto más cuanto que la brevedad de la vida de los roedores da motivo para suponer que la persistencia de la infección sólo es posible por reintroducción de trematodos procedentes del hombre o del ganado. Se ha comprobado que los miracidios de los parásitos de los roedores pueden infectar a los moluscos incluso por contaminación producida durante la descomposición de animales muertos; por ahora el ciclo no ha sido completado experimentalmente por retorno de la infección a los roedores.

## 1.2 Morbilidad y mortalidad atribuibles a las infestaciones por esquistosomas

Han sido muy considerables hasta la fecha las divergencias de opinión acerca de la importancia que las infecciones por esquistosomas tienen para la población y, por lo tanto, acerca del grado de prioridad que ha de concedérseles en los programas de salud pública. Estas discordancias tal vez se deban en gran parte al enfoque de la atención hacia aspectos muy diversos de una afección extremadamente complicada, cuyo estudio exige sin duda que se tengan en cuenta las diferentes especies e incluso variedades de trematodos, los distintos grados de intensidad de la infección, la importancia de varias manifestaciones de la enfermedad y, en particular, la importancia relativa de sus fases agudas y tardías.

Colocada ante tantas fuentes de complicación, la Conferencia se detuvo a examinar la importancia relativa de diversas fases de la enfermedad. Muchas de las evaluaciones efectuadas se habían basado en una apreciación de la importancia de los síndromes clínicos que suelen registrarse en los dispensarios o clínicas bajo la rúbrica de « bilharziasis » o « esquistosomiasis » y que, por lo general, se limitan casi exclusivamente a las fases agudas de la enfermedad. La Conferencia entendió que el examen de ese aspecto de la infección puede haber impedido el estudio de otro de importancia mayor, a saber : las fases más avanzadas e irreversibles y las secuelas, que pueden manifestarse mucho después de la infección inicial, posiblemente cuando los síntomas de la infección activa han comenzado a disminuir. Por lo general, su importancia sólo aparece gracias a un plan completo de autopsias con estudios asociados de anatomía patológica.

Preciso es reconocer que la evaluación de la morbilidad es sobre todo muy difícil en estados agudos transitorios, a no ser que vayan acompañados de un periodo definido de incapacitación para el trabajo. Se preparó un análisis de los diferentes aspectos de la infección con el fin de ver cuáles habían de tenerse en cuenta a ese respecto. Los efectos patológicos de la infestación, sea cual fuere la especie causante, difieren en los detalles y en la intensidad, pero son idénticos en lo fundamental, y pueden quedar convenientemente descritos dividiendo su evolución en tres fases.

### 1.2.1 Fase de invasión

La intensidad de la infección durante esta fase puede manifestarse de maneras que por el momento no se reconocen como específicamente debidas a la bilharziasis. Se dispone de datos suficientes, obtenidos experimentalmente, para creer que los esquistosomas producen en el pulmón lesiones agudas, que a primera vista pueden confundirse con la neumonía aguda. Será necesario, por consiguiente, evaluar la morbilidad debida a ese tipo de lesión pulmonar.

### 1.2.2 *Periodo de estado*

El periodo latente consecutivo a la fase de invasión facilita ciertos procesos de adaptación. Se sabe muy poco acerca de las modificaciones de la integridad estructural y funcional de los tejidos, venas y vasos capilares, que pueden alojar un número elevado de parásitos. Al morir, sea espontáneamente o después de un tratamiento específico, esos parásitos pueden desprenderse y formar émbolos. Esos émbolos, como los formados de otros modos, pueden causar lesiones en los tejidos al dificultar mecánicamente el paso de la sangre a los órganos, y los estudios de patología experimental y humana demuestran que los gusanos muertos pueden ser causa de una intensa reacción en los tejidos, seguida más tarde por la formación de granulomas y tejido cicatrizal. En el hígado, la muerte de un número elevado de parásitos en la raíz de la porta puede causar una hepatitis aguda. En esa fase, las reacciones locales son en gran parte reversibles por tratamiento. Las manifestaciones clínicas pueden ser agudas y tender a localizarse; por lo general, se clasifican como « esquistosomiasis » o « bilharziasis » en los registros de los hospitales.

### 1.2.3 *Efectos irreversibles y secuelas*

Son numerosos y pueden atribuirse fundamentalmente a una intensa reacción, cuya naturaleza depende del tejido afectado, alrededor de los huevos que en gran número puedan depositarse en cualquier tejido del organismo. A la difusión de los huevos en el organismo se ha hecho ya referencia en trabajos anteriores; el cuadro 1 da idea de la extremada densidad que puede alcanzar.

La reacción en el aparato urinario suele producir una cistitis con formación de tejido fibroso, granulomas o pólipos, placas arenosas o calcificación masiva, frecuentemente complicada por una infección secundaria. Una vez iniciado, ese proceso avanza implacablemente durante años

**CUADRO 1. NUMERO DE HUEVOS DE ESQUISTOSOMAS LOCALIZADOS POR DIGESTION DE 20 g DE CIERTOS ORGANOS \***

Organo examinado	N° total de exámenes	Con <i>S. haematobium</i>			Con <i>S. mansoni</i>	
		Positivos	Número de huevos		Positivos	Número de huevos
			Desde	Hasta		
Vejiga	39	32	40	innumerales	1	20
Hígado	66	22	20	3400	2	400
Pulmones	34	16	20	4600	—	—
Páncreas	334	10	160	2200	—	—

\* Datos obtenidos en recuentos de huevos efectuados en órganos procedentes de autopsias corrientes efectuadas diariamente desde el 28 de febrero de 1960 en Lourenço Marques.

a causa del continuo depósito de huevos, con efectos muy graves en la estructura de la vejiga y para la salud del individuo. Se produce asimismo, de modo casi invariable, una alteración de la uretra y de la pelvis del riñón, que con frecuencia conduce a un cierto grado de hidronefrosis en la proporción de hasta uno por cada cuatro adultos infestados. Asociada frecuentemente con una infestación, puede alterar en casos extremos la función renal.

Existe también alguna relación entre la intensidad de la infestación bilharziásica y la frecuencia del carcinoma escamoso de la vejiga; la forma exacta de esa relación se estudia activamente en la actualidad en Egipto y Lourenço Marques, donde se han recogido ya datos correspondientes a un periodo considerable de años.

En el hígado, la liberación en masa de huevos en los canalículos intra-hepáticos da lugar a obstrucciones circulatorias locales y a necrosis focales agudas, cuya gravedad depende de la intensidad del depósito de huevos y puede incluso terminar con la muerte. En tales casos el diagnóstico puede resultar difícil si no se hace un cuidadoso examen histológico. Es más corriente que la intensidad del depósito de huevos sea menor y éstos se dispersen en todo el hígado; en estos casos la naturaleza general de la reacción es muy semejante a la que tiene lugar en la vejiga: la formación de tejido fibroso es abundante y la única diferencia es que, en lugar de formarse pólipos, los espacios porta se agrandan y se dificulta mecánicamente la circulación de la sangre y de la bilis. Tanto la liberación en masa de huevos como su depósito en cantidades más corrientes pueden producir cierto grado de necrosis, particularmente en el borde de los lóbulos, y estimular una intensa reacción de tejido fibroso que culmina en una cirrosis periportal clásica.

Se ha prestado particular atención a la influencia de *S. mansoni* en el origen de la cirrosis hepática y muy poca a la de *S. haematobium*, cuya importancia es probablemente muy grande. La cirrosis de Laennec es muy frecuente en Lourenço Marques, donde la infección por *S. mansoni* es escasa y donde *S. haematobium* es frecuente en el hígado, por lo que se sospecha la existencia de una relación causal. La mayor parte de las infestaciones se adquieren en la niñez; la cirrosis aparece frecuentemente en la adolescencia, dificulta las funciones del organismo y constituye un impedimento para la salud durante todo el periodo de vida adulta.

La reacción en el hígado y en el bazo va acompañada de agrandamiento y es sin duda frecuente. No siempre puede establecerse la relación etiológica. El paludismo puede tener efectos similares, pero no las infecciones comunes por helmintos. Se señaló, por lo tanto, la conveniencia de efectuar estudios especiales para determinar la asociación de bilharziasis y paludismo en el síndrome hepatoesplenomegálico.

Como en el caso de la vejiga, es posible que el cáncer del hígado tenga una relación etiológica con la infección bilharziásica. La Conferencia tuvo

ocasión de examinar la considerable prevalencia de una forma de cáncer de hígado en una zona de Lourenço Marques intensamente infectada por *S. haematobium*, donde la incidencia de ese cáncer en los varones asciende a 214 casos anuales por cada 100 000 habitantes del grupo de 40 a 50 años de edad. La relación no está comprobada, pero los hechos conocidos constituyen un serio indicio y justifican indudablemente que se siga estudiando la cuestión.

La malnutrición, el alcoholismo, la hepatitis infecciosa y las infecciones intercurrentes, por ejemplo la neumonía o la tuberculosis, intensifican la reacción del hígado a la invasión bilharziásica y, recíprocamente, ésta acentúa los efectos de aquéllos. La intensidad de esos efectos indirectos no puede evaluarse fácilmente. Se ha observado la existencia de cirrosis y cánceres de hígado en el ganado vacuno en zonas de bilharziasis endémica; en los estudios sobre bilharziasis experimental se registra un elevado porcentaje de cáncer del hígado en los individuos de *Mastomys natalensis* infectados por *S. mansoni*.

En los casos de infección por *S. haematobium* el pulmón puede verse afectado en todas las fases de la infección. Se ha observado una intensa reacción consecutiva a la invasión de cercarias. Los gusanos adultos pueden invadir el pulmón y, aunque este dato es por lo general ignorado, pueden descubrirse a veces huevos en los esputos. El depósito de huevos provoca, como en otros órganos, la destrucción del tejido fisiológicamente activo, la formación de granulomas y la proliferación de tejido fibroso. La consecuencia de una invasión difusa es una fibrosis pulmonar generalizada. Ha quedado bien establecida la hipertensión pulmonar resultante, acompañada a veces de insuficiencia cardíaca, pero no se ha valorado suficientemente su frecuencia, que será necesario seguir estudiando.

Las alteraciones del aparato digestivo son fundamentalmente las mismas que en otros tejidos y van frecuentemente acompañadas de una formación intensa de granulomas y sustitución local de tejido funcional por tejido fibroso. Los efectos directos aumentan por la irritación del sistema nervioso autónomo, como consecuencia de la invasión directa de los ganglios o de procesos inflamatorios locales. El cuadro clínico resulta a veces profundamente modificado por exageración de las reacciones locales.

Por último, allí donde la infección bilharziásica se manifiesta en los primeros años de vida, el crecimiento y diferenciación de los tejidos puede sufrir alteraciones graves que ocasionan desmedro, enanismo a veces, y trastornos endocrinos.

La intensidad del cuadro clínico ordinario que acabamos de describir puede resultar modificada por distintos factores. Como en cualquier otra helmintiasis, el número de parásitos puede variar considerablemente y es probable que, en términos generales, las manifestaciones clínicas varían también en grado más o menos correspondiente. Las infecciones inter-

currentes y las deficiencias de nutrición pueden influir en el cuadro clínico y hacerlo a veces más confuso; es posible que la patogenicidad de las variedades de helmintos sea distinta, pero no se conoce exactamente el grado de esas variaciones.

La Conferencia espera que se estimulen los trabajos de investigación sobre la influencia de esos factores citados o de otros que puedan modificar el cuadro clínico.

#### 1.2.4 Conclusiones sobre la morbilidad

El aspecto más importante de la enfermedad desde el punto de vista de la salud pública son las secuelas y fenómenos irreversibles, que constituyen siempre un grave impedimento para la capacidad y la salud del individuo y que, por añadidura, exponen a éste a riesgos específicos considerables. Esos fenómenos no se han estudiado con suficiente atención en muchos países, debido a que ni la población ni los profesionales de la medicina los asocian necesariamente con las infestaciones por esquistosomas, que son de hecho su causa principal; además, por su naturaleza crónica suelen ser aceptados con cierta resignación, a pesar de que, en conjunto, redunden en grave menoscabo de la salud.

Una evaluación de la morbilidad o de los efectos nocivos de cualquier infestación por esquistosomas que se base sólo en los efectos transitorios agudos o en los días de hospitalización atribuibles a esta causa será siempre inadecuada toda vez que inevitablemente deja de lado la importancia de las numerosas alteraciones patológicas irreversibles. Una evaluación correcta tendrá en cuenta los efectos transitorios, pero se basará fundamentalmente en los cambios irreversibles y en su influencia total sobre la vida de la población. Las lesiones orgánicas del tipo descrito, que dificultan las funciones del organismo y dan lugar a riesgos específicos, disminuyen tanto la capacidad del individuo como su expectativa de vida y, si son muy frecuentes, representan una merma importante de la salud total de la colectividad.

### 1.3 Principios y métodos para la evaluación cuantitativa de la morbilidad y la incapacidad

#### 1.3.1 Índices de prevalencia

Las evaluaciones cuantitativas se han basado hasta la fecha, por lo general, en la existencia e intensidad de la infección en los individuos y en la comparación de esos datos con el grado de incapacidad producido. Ignora ese método la distinción entre los efectos de la reacción inmediata a la invasión, y los efectos irreversibles y secuelas que pueden manifestarse mucho tiempo después. Es necesario evaluar la prevalencia e intensidad de la infestación por esquistosomas en una colectividad y en esta operación

han de emplearse todos los procedimientos habituales, incluso la medición de las tasas de infección mediante pruebas serológicas y exámenes de la orina y de las heces. No obstante, las tasas así obtenidas han de considerarse como índices de la prevalencia de la infestación en una colectividad, más que como puntos de referencia para localizar los casos individuales en que podrían observarse efectos patológicos. El único medio para determinar la morbilidad y la mortalidad atribuibles a la infestación consiste en evaluar las frecuencias relativas de los distintos tipos de incapacitación en colectividades con distintas tasas de prevalencia de la infestación por esquistosomas. Esa evaluación puede realizarse mediante una encuesta extendida al conjunto de la población o a sólo una muestra cuidadosamente seleccionada; en circunstancias excepcionales, se puede recurrir a un plan sistemático de autopsias. Es, por consiguiente, indispensable efectuar esos estudios en zonas donde ocurra efectivamente la transmisión a fin de poder relacionar los resultados obtenidos con la prevalencia local de la infección.

Estimó la Conferencia que era indispensable normalizar los métodos de medición de esos índices, a fin de poder comparar los resultados obtenidos y utilizarlos como índices fidedignos de la tasa total de la infección, aun cuando no indiquen todos y cada uno de los casos individuales.

Es inevitable que en las encuestas sobre el terreno se conceda especial importancia a la localización de huevos en la orina y en las heces; las técnicas utilizadas habitualmente con ese fin varían en exactitud y precisión. La Conferencia hizo suya la recomendación de la conferencia precedente<sup>1</sup> sobre la conveniencia de utilizar las técnicas de sedimentación, como la CMIF (concentración en mertiolato, yodo y formaldehído), para el examen de las heces y de los tejidos, y estima asimismo conveniente que, siempre que sea posible, se proceda a una determinación del número de huevos.

A ese respecto, la Conferencia tomó nota con satisfacción de los esfuerzos que viene realizando la OMS a fin de conseguir la adecuada normalización de las técnicas serológicas, en particular de la prueba de sensibilidad cutánea, y recomendó que se intensificasen los trabajos sobre esa materia y otras afines. La Conferencia examinó un informe sobre el empleo de la técnica de los anticuerpos fluorescentes de Coons en el estudio serológico de la bilharziasis y consideró recomendable ese método, convencida de que permitirá evaluar cuantitativamente de un modo más preciso la reacción y la inmunidad del hombre a la infección.

En los casos individuales, o con objeto de obtener una evaluación más precisa de la incidencia real de la bilharziasis en una población, será necesario recurrir a las biopsias rectales, método que puede practicarse en los hospitales, pero que no es recomendable para las encuestas sobre el terreno.

<sup>1</sup> Conferencia Africana sobre Bilharziasis (1957) *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 139.

Se puede, sin embargo, mediante un control riguroso de los resultados obtenidos con muestras relativamente pequeñas, establecer la relación entre el número total de casos descubiertos por las biopsias rectales y el de los casos revelados por los métodos de sedimentación. Esa relación dará una base suficiente para una evaluación práctica de la frecuencia de la bilharziasis en una zona determinada.

Si se necesitan pruebas adicionales y no es posible practicar biopsias rectales, pueden obtenerse resultados de exactitud casi equivalente mediante raspados rectales efectuados con una cureta. No obstante, para obtener resultados absolutamente exactos y para determinar las consecuencias a largo plazo de la bilharziasis, es necesario recurrir a técnicas quirúrgicas o a autopsias de un gran número de casos no seleccionados.

La relación entre los resultados de las encuestas sobre el terreno y las tasas totales o la intensidad de la infección no se conoce todavía a fondo y ha de ser objeto de más detenido estudio. La Conferencia recomendó que se estimularan las investigaciones con este fin y señaló la posibilidad de llevar a cabo esta labor en los hospitales y otros centros apropiados, mediante estudios minuciosos acerca de la sensibilidad y fidelidad de las diferentes técnicas.

### 1.3.2. Encuestas sobre la relación entre morbilidad y prevalencia

De la frecuencia de los efectos irreversibles y de las secuelas de la infestación se sabe lo bastante para poder afirmar que la lucha contra la transmisión no puede depender de una encuesta local a ese respecto. Pero es de todos modos conveniente ampliar los conocimientos que se tienen de este aspecto de la cuestión y determinar con más exactitud la frecuencia de los efectos irreversibles y su relación, por ejemplo, con la intensidad local de la infección. Se encontrarán dificultades considerables en la organización de esos estudios, que han de basarse en la observación directa de grupos naturales de población, por ejemplo, una colectividad rural, y han de ir necesariamente acompañados de investigaciones paralelas con objeto de establecer en la misma colectividad los índices de prevalencia y la intensidad de la infección, así como las alteraciones patológicas y la morbilidad. Teniendo en cuenta, por otra parte, que no siempre es fácil determinar la relación exacta entre las distintas alteraciones patológicas y la bilharziasis, aún cuando su relación general esté claramente establecida, puede ser necesario efectuar estudios de esa naturaleza en una localidad indemne y, al mismo tiempo, en varias localidades que, reuniendo las mismas condiciones, tengan tasas de infección diferentes.

Esos estudios deberán comprender también la evaluación cuantitativa, en las colectividades infectadas exclusivamente por *S. haematobium* o *S. mansoni*, de la prevalencia de las distintas formas de incapacitación (muchas de las cuales no suelen registrarse como consecuencia de la bilharziasis) y de la medida en que sean realmente atribuibles a la enfermedad

y se completarán con comprobaciones hechas en una colectividad libre de infección. Será necesario para ello establecer técnicas y servicios de diagnóstico muy perfeccionados, a fin de estudiar en distintos hospitales, en periodos diferentes y en muestras representativas, los motivos principales de hospitalización y de asistencia a los dispensarios, procurando descubrir, en particular, las causas fundamentales de las alteraciones crónicas de los aparatos genitourinario, circulatorio y digestivo. Esas complejas encuestas a base de muestras deberán ir acompañadas de estudios de tipo más conocido sobre el conjunto de la población y su medio, con objeto de determinar en primer término la prevalencia local de la infección y de establecer, siempre que sea posible, por medio de visitas domiciliarias el número total de casos de invalidez. No será necesario efectuar en cada caso un estudio epidemiológico completo de la infección, pero sería ventajoso combinar la serie de encuestas con un estudio de ese tipo en una zona dada.

Las características indicadas impedirán que sean de gran utilidad muchos centros donde por lo general se dispone de servicios de diagnóstico muy perfeccionados y habrá que dotar de esos servicios y técnicas a los hospitales rurales, normalmente menos adelantados a ese respecto. El periodo de encuesta será en cada zona de seis meses, y el conjunto de las encuestas podrá durar unos tres años. Confiar esa labor a un equipo ofrece ventajas considerables pero plantea en cambio un problema fundamental. Es probable, en efecto, que no resulte fácil encontrar especialistas de suficiente distinción y competencia en las esferas de la medicina clínica y de la patología dispuestos a consagrarse exclusivamente a esos trabajos durante todo el tiempo necesario y exponerse con ello a perder contacto con sus colegas y con la evolución del pensamiento científico en un mundo profesional que no cesa de transformarse rápidamente. De cada equipo deberían formar parte un clínico y un anatomopatólogo que, sin ser necesariamente figuras reconocidas como autoridades en la materia, estuvieran dotados de gran discernimiento en sus respectivas especialidades. Profesionales de este tipo se están formando ahora en Africa o se trata de atraerlos a la medicina científica y se les da oportunidad de trabajar con el personal docente de las escuelas de medicina y de otros centros clínicos importantes. No habría de ser imposible organizar un sistema de equipos que permitiese a sus miembros entrar en relación más directa con las zonas rurales y hacer que sirvieran de base para ciertas encuestas. Es lícito suponer que, en determinadas circunstancias, ese sistema podría ser un complemento sumamente eficaz de las actividades de investigación.

Deberían preocuparse esos equipos de diagnosticar con la mayor precisión posible las causas primeras de las enfermedades y procesos crónicos que pueden tener una relación etiológica con la infestación por esquistosomas y de evaluar cuantitativamente su frecuencia con respecto al número total de casos atendidos en los dispensarios y hospitales. Será

necesario también efectuar encuestas locales sobre prevalencia de la infección en la población atendida por un centro determinado, grado de exposición de esa población a los esquistosomas y tipo de infección. Se establecerá asimismo una relación entre los casos atendidos en los hospitales o dispensarios y el volumen de la población y se procurará llevar un registro de todas las defunciones sobrevenidas durante un periodo determinado, con indicaciones tan completas como sea posible acerca de sus causas.

### 1.3.3 Otros estudios sobre morbilidad

El tipo de encuesta que se recomienda facilitará sin duda datos importantes acerca de la morbilidad en relación con la intensidad de la infección bilharziásica; conviene, no obstante, completar esos datos mediante los siguientes trabajos: 1) evaluaciones de los efectos de la infección en los lactantes y en los niños de corta edad, teniendo particularmente en cuenta la intensidad de la infección y el estado de infección o de inmunidad de la madre; 2) otros estudios sobre las relaciones entre la infección y el cáncer de vejiga, el cáncer de hígado y otras consecuencias graves, y 3) estudios sobre las posibles modificaciones de los efectos patológicos de la infección a consecuencia de las distintas situaciones epidemiológicas, como la transmisión permanente, la transmisión estacional o la transmisión intensiva de carácter ocasional.

En la actualidad, se efectúan estudios de ese tipo en Mozambique; en los cuadros 2-5 figuran algunos de los resultados obtenidos, que coinciden con los de otros estudios de la misma naturaleza emprendidos en Rhodesia del Sur y en la Unión Soviética.

### 1.4 Importancia de la enfermedad desde el punto de vista económico

Suele considerarse que la importancia de las infestaciones bilharziásicas en Africa reside en la morbilidad y la mortalidad que ocasionan. Pero convendría asimismo tener presentes, y evaluar en lo posible, sus efectos

**CUADRO 2. TIPOS DE CIRROSIS HEPATICA EN NATIVOS DEL AFRICA ORIENTAL PORTUGUESA**

	Con huevos de esquistosomas en el hígado	Cirrosis periportal sin huevos en el hígado	Con esteatosis	Sin esteatosis	Número total de casos
Tipo 1	65	5	20	69	159
Tipo 2	5	1	4	45	55
Tipo 5	0	0	1	3	4
Tipo 6	0	0	2	2	4
Total	70	6	27	119	222

**CUADRO 3. DISTRIBUCION, POR EDAD Y SEXO, DE 266 CASOS DE CIRROSIS HEPATICA EN NATIVOS DEL AFRICA ORIENTAL PORTUGUESA**

Grupo de edad (años)	Número total de autopsias		Número total de cirrosis		Porcentaje de cirrosis en el total de autopsias de cada grupo de edad	
	V	H	V	H	V	H
1- 9	231	177	4	9	1,7	5,0
10-19	247	62	40	7	16,2	11,3
20-29	348	160	32	18	9,2	11,2
30-39	347	119	32	15	9,8	12,6
40-49	394	119	37	10	9,4	8,4
50-59	220	96	23	8	10,4	8,3
60-69	128	103	12	9	9,3	8,7
70-79	99	82	2	3	2,0	3,6
Edad no indicada	37	26	3	0	8,1	0,0
Total	2051	944	187	79	9,1	8,3

**CUADRO 4. FRECUENCIA DE LA INFESTACION ESQUISTOSOMICA DE LA VEJIGA EN AFRICA ORIENTAL PORTUGUESA. RESULTADOS DE LOS EXAMENES HISTOLOGICOS EN 478 AUTOPSIAS (322 VARONES Y 156 HEMBRAS) Y DISTRIBUIDOS POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO**

Grupo de edad (años) y sexo	Número de casos	Presencia de huevos		
		Número de casos	Porcentaje	
0- 9	V H	61 37	8 7	11,8 18,9
10-19	V H	28 6	17 3	60,7 50,0
20-29	V H	59 21	41 15	69,5 71,4
30-39	V H	56 25	46 17	82,1 68,0
40-49	V H	50 25	36 12	72,0 48,0
50-59	V H	35 19	21 11	60,0 57,9
De 60 en adelante	V H	33 23	20 13	60,6 56,5

**CUADRO 5. DISTRIBUCION POR GRUPOS DE EDAD DE LOS CASOS DE CANCER DE VEJIGA EN LOURENÇO MARQUES \***

Grupo de edad (años)	Porcentaje de casos
Menos de 15	0
15-29	4
30-39	24
40-49	33
50-59	17
60-69	17
De 70 en adelante	4
Edad desconocida	1

\* Resultados obtenidos mediante exámenes histológicos de 100 casos de cáncer de vejiga en el Hospital Miguel Bombarda de Lourenço Marques.

económicos, toda vez que la información sobre ese aspecto del problema ayudaría a las administraciones sanitarias a obtener el apoyo financiero necesario para poner en práctica extensos programas de lucha contra la enfermedad.

La evaluación de las pérdidas económicas en regiones donde no existe pleno empleo ni es corriente que los servicios médicos y sanitarios estén al alcance de toda la población, donde las enfermedades intercurrentes complican con frecuencia la situación y donde es difícil registrar, y casi imposible evaluar, las disminuciones de la productividad es de todos modos extremadamente complicada. Una evaluación de ese tipo sólo puede hacerse satisfactoriamente con la estrecha colaboración por una parte de médicos capaces de diagnosticar los casos de invalidez debida a la infección y de determinar la merma consiguiente del potencial de trabajo y, por otra, de economistas y sociólogos que analicen las consecuencias de esa merma para la productividad y el bienestar de la población.

Esos estudios a largo plazo no han de retardar la adopción de las medidas necesarias para hacer frente al problema crítico planteado por la infestación bilharziásica en Africa.

En un estudio como el descrito se han de tener en cuenta los factores siguientes: 1) la pérdida de capacidad potencial de trabajo en todos los grupos de población, evaluando con un criterio objetivo la medida en que esa pérdida puede atribuirse a una incapacidad crónica, a una semiinvalidez o a la mortalidad; 2) los gastos que pueden atribuirse directamente a la enfermedad, como los ocasionados por el número de camas de hospital ocupadas, los medios de tratamiento y las medidas de lucha, y 3) ciertas pérdidas especiales como las ocasionadas por la imposibilidad de encontrar

la mano de obra necesaria para aprovechar las ventajas de los sistemas de riego y de otros factores del desarrollo económico.

La Conferencia se detuvo a examinar ciertas técnicas que podrían utilizarse en las encuestas de esa naturaleza y consideró que podría estudiarse la manera de adaptar el método aplicado en las Filipinas<sup>1</sup> a las condiciones africanas, cuenta habida de las diferencias existentes entre los efectos clínicos de *S. haematobium* y *S. mansoni*, y los de *S. japonicum*. Ese método tiene el mérito de comprender una encuesta sobre la totalidad de una determinada población y una evaluación de la duración total del tiempo de invalidez de cada individuo en el curso de un periodo prolongado, pero su empleo exige el previo establecimiento y aplicación a cada caso individual de una « escala clínica » que será extremadamente difícil de definir con objetividad y precisión suficientes para poner al descubierto la invalidez debida a la bilharziasis, sin atenuar o exagerar su importancia. Por esas razones, y en lo que respecta al medio africano, el método citado ha de considerarse más bien como una aportación importante para la investigación que como una técnica de aplicación corriente.

Sería asimismo conveniente examinar la posibilidad de efectuar un estudio comparado de la evolución económica de colectividades intensamente infestadas y de colectividades indemnes como consecuencia de las medidas de lucha.

## 2. MEDIOS QUIMICOS DE LUCHA CONTRA LOS MOLUSCOS

La Conferencia, sin desconocer la importancia que la educación sanitaria, el saneamiento del medio y las campañas de tratamiento en masa ofrecen en la lucha contra la bilharziasis, estimó que la destrucción de los moluscos constituye el medio más eficaz para combatir esa enfermedad.

### 2.1 Empleo pasado y presente de los molusquicidas y resultados obtenidos

La Conferencia examinó los molusquicidas habitualmente empleados y los que se encuentran todavía en su fase experimental ; y tuvo en cuenta además, al considerar el interés de esos productos, su coste, su disponibilidad, su toxicidad para las distintas especies animales y para la vegetación, así como otras características importantes que pueden presentar en condiciones diversas. En el cuadro 6 se hace una exposición comparada de las propiedades de tres de esos compuestos.

#### 2.1.1 Sulfato de cobre

El sulfato de cobre es fácil de obtener en muchas regiones de Africa a un precio relativamente módico. Los efectos tóxicos de ese producto,

<sup>1</sup> Pesigan, T. P. et al. (1958), *Bull. Org. mond. Santé* ; *Bull. Wld Hlth Org.*, **18**, 345, 481 ; **19**, 223.

CUADRO 6. COMPARACION DE LOS TRES MOLUSQUICIDAS PRINCIPALES

Molusquicida	Sulfato de cobre	Pentaclorofenato de sodio	Bayer 73 (sal de etanolamina)
Forma	Cristalina	Comprimidos, gránulos o polvos	Sal
Solubilidad en el agua	Soluble	Soluble	Soluble
Dosis letal (eficacia media en la práctica)	20-30 p.p.m.	5-10 p.p.m.	0,3-0,5 p.p.m.
Duración del contacto	—	8 horas con 10 p.p.m.	Datos Insuficientes
Acción sobre los huevos de los moluscos	Ninguna	Eficaz	Eficaz
Acción sobre las cercarias	Ninguna	Eficaz	Eficaz
Conveniencia de desbrozar previamente el terreno	Conveniente por lo general	Innecesario por lo general	Innecesario por lo general
Influencia del pH sobre la actividad del producto	La actividad disminuye al aumentar la acidez	Influencia escasa	pH óptimo: 7-10
Influencia de la dureza del agua	La actividad es función del pH	Ligera disminución de la actividad	Datos insuficientes
Influencia de la turbidez sobre la actividad del molusquicida	Reducción de la actividad	Intensificación de la actividad	Datos insuficientes
Influencia de la concentración electrolítica	—	—	Favorecida por un elevado contenido salino
Influencia de la luz solar	Nula	Disminución de la actividad	Reducción probable de la actividad al cabo de 24 horas
Toxicidad de las dosis molusquicidas para los peces	Elevada	Muy elevada	Muy elevada
Toxicidad de las dosis molusquicidas para el hombre y los animales domésticos	Nula	Nula	Nula

intensos en el caso de los moluscos, apenas son apreciables para los mamíferos; su toxicidad para los peces es menor que la de otros molusquicidas utilizados. En determinadas condiciones, por ejemplo en las aguas claras y muy dulces, su eficacia es mayor que la de otros compuestos.

El sulfato de cobre no destruye generalmente los huevos de los moluscos en las aguas naturales y por tal razón es necesario efectuar en un programa completo de tratamiento dos aplicaciones como mínimo, lo que hace su utilización más costosa que la de pentaclorofenato de sodio. El sulfato de cobre se precipita con rapidez en un agua dura que tenga un pH elevado, pero en un agua dura con un pH bajo permanece en suspensión y conserva sus efectos letales para los moluscos. Es por lo general indispensable arrancar las malas hierbas antes de aplicar el producto y, en caso de tratamiento continuo, existe el peligro de que se acumulen concentraciones tóxicas de cobre en el agua o en el suelo. El sulfato de cobre apenas produce efecto sobre las cercarias. Tiene ese compuesto una acción fuertemente corrosiva, por lo que conviene escoger cuidadosamente el material empleado en los trabajos. Teniendo en cuenta que suele aplicarse en concentraciones muy elevadas (30 p.p.m.), las cantidades que hayan de transportarse pueden ser considerables.

Se ha pretendido que la aplicación continua de 0,125 p.p.m. de sulfato de cobre durante cinco años es muy eficaz en la lucha contra las poblaciones de moluscos, pero esta información no se ha visto confirmada por otros estudios.

#### 2.1.2 *Pentaclorofenato*

Se han empleado como molusquicidas el pentaclorofenato de sodio y el de cobre. Ofrece el primero las ventajas de su bajo costo y fácil manejo; por otra parte, no es necesario en la mayoría de los casos efectuar trabajos de desbrozo antes de su aplicación. No obstante, en algunas regiones del Congo Belga ha sido necesario desbrozar el terreno para destruir los moluscos. En las corrientes de agua ese compuesto se aplica por lo general a la concentración de 10 p.p.m. durante ocho horas. En las aguas estancadas se han obtenido resultados satisfactorios con concentraciones de 5 p.p.m. Su empleo es fácil en las acequias de riego, donde puede calcularse el caudal de la corriente y donde es posible destruir los moluscos hasta muy lejos del punto de aplicación. Otra de sus ventajas es que la concentración utilizada para eliminar los moluscos adultos permite al mismo tiempo destruir las cercarias y los huevos. Tiene en cambio el grave inconveniente de descomponerse bajo los efectos de la luz solar. En muchos casos esa desventaja puede evitarse efectuando las operaciones a última hora de la tarde. Sus efectos molusquicidas son más débiles en las aguas duras, en las que por otra parte se descompone de modo más completo y rápido.

Tiene ese producto una elevada toxicidad para los peces y se ha indicado que por sus efectos irritantes puede hacer que los moluscos abandonen su habitat. Las concentraciones molusquicidas recomendadas no son tóxicas ni para el hombre ni para los animales domésticos, pero pueden producir irritación de las membranas mucosas, haciendo así molesto su empleo. Carece de efectos corrosivos y para su aplicación puede emplearse un material muy diverso.

El pentaclorofenato de cobre es un molusquicida de elevada eficacia. Es insoluble en el agua pero puede aplicarse agregando simultáneamente sulfato de cobre y pentaclorofenato de sodio, técnica utilizada con buenos resultados en Venezuela.

Este producto no es irritante para los moluscos y sus efectos son con frecuencia más duraderos que los del sulfato de cobre o los del pentaclorofenato de sodio.

El pentaclorofenato se utiliza a veces como insecticida y como herbicida ; se produce por ello en grandes cantidades y su precio de fabricación es relativamente bajo.

### 2.1.3 *Bayer 73*

En algunas zonas de Africa, este nuevo molusquicida (2-cloro-4-nitro anilida del ácido 5-cloro-salicílico) se ha ensayado tanto en el laboratorio como en la práctica, y los datos recogidos permiten formular las conclusiones siguientes.

En bajas concentraciones hasta de 0,3 p.p.m., ese producto es tóxico para los huéspedes intermediarios africanos de los esquistosomas y para sus huevos. En las condiciones de los ensayos efectuados parece poseer igual eficacia en el laboratorio y en la práctica. De los estanques tratados con ese compuesto, en concentraciones de 0,3 p.p.m., desaparecieron los moluscos durante un periodo de ocho semanas como mínimo. Las pruebas de laboratorio demuestran que el Bayer 73 no irrita a los moluscos, y por lo tanto no les incita a abandonar las aguas tratadas y escapar así a las concentraciones letales. Las aguas de elevada temperatura parecen favorecer la actividad de ese producto y su eficacia aumenta todavía en las aguas alcalinas (hasta un pH 9, como máximo) y en las aguas con un elevado contenido total de materia sólida disuelta. Las algas parecen reaccionar desfavorablemente pero no se han observado por lo general efectos irritantes sobre las plantas superiores, aun con temperaturas de 33,9°C y concentraciones de 1,5 p.p.m. La vegetación se marchita ligeramente pero recobra con rapidez su lozanía.

Las concentraciones de Bayer 73 quedaron reducidas a vestigios insignificantes por la acción de los rayos ultravioleta de una luz solar intensa ; hay razones para suponer que su adsorción por las plantas acuáticas puede reducir asimismo esas concentraciones.

Se ha comprobado que las cercarias de los esquistosomas quedan destruidas en cinco minutos por la acción del Bayer 73 a la concentración de 0,2 p.p.m. ; el producto es igualmente tóxico para los peces a una concentración de 0,3 p.p.m. Administrado por vía oral una o varias veces, su toxicidad para el ratón es pequeña. La dosis oral única tolerada por los ratones es de 2 g/kg y de 5 g/kg la de las ratas. La toxicidad del Bayer 73 y de su sal de etanolamina es tan pequeña para los organismos de sangre caliente que el empleo de ese producto no puede dar lugar a riesgo alguno para el hombre o el ganado. Ese compuesto se maneja con facilidad y no tiene efectos irritantes para el hombre. La sal de etanolamina es soluble en el agua, no es corrosiva y puede aplicarse con aparatos sencillos y poco costosos.

Ese producto es eficaz contra los huéspedes intermediarios y sus huevos en concentraciones mucho más débiles que las de los demás molusquicidas utilizados. Todavía no se conoce su precio, pero es de suponer que su empleo como molusquicida no resultará más caro que el de cualquier otro de los productos que vienen empleándose.

#### 2.1.4 *Acualina*

El ingrediente activo de este herbicida, utilizado para destruir la vegetación acuática sumergida en las acequias de riego, es la acroleína. Los ensayos efectuados en California y Puerto Rico, tanto en el laboratorio como en la práctica han demostrado la intensa toxicidad de ese producto para los moluscos y sus huevos. Se trata de un compuesto volátil y no puede, por lo tanto, dañarse los cultivos. Ha de manejarse con precaución y su empleo deberá confiarse a un personal especialmente preparado. Su interés práctico está limitado a las zonas donde pueda aplicarse simultáneamente para destruir en los canales las malas hierbas y los moluscos.

#### 2.1.5 *Molusquicida I.C.I. 24223*

Los ensayos efectuados con ese nuevo molusquicida han demostrado que es eficaz en las aguas estancadas en dosis de 0,4 p.p.m. ; aplicado durante tres horas en aguas corrientes en dosis de 0,27 p.p.m., no produce efecto alguno sobre la población de moluscos.

En las concentraciones con efecto molusquicida, ese producto es tóxico para los peces, pero no para el hombre.

### 2.2 Alcance de los programas de lucha con molusquicidas en los territorios de Africa

El alcance actual de los programas de destrucción de moluscos en Africa al Sur del Sahara depende sin duda directamente de la importancia que las autoridades de cada territorio conceden a la infestación esquistosómica.

Es de lamentar que la destrucción en gran escala de los moluscos se limite a un número reducido de países y que en otros esas medidas se circunscriban a las zonas de regadío o tengan sólo un carácter experimental.

El sulfato y el pentaclorofenato de cobre vienen utilizándose con buenos resultados como molusquicidas desde hace años. Parece que ciertos compuestos nuevos pueden dar también resultados satisfactorios. Es de esperar que los gobiernos puedan en lo sucesivo dar mayor alcance a los programas de destrucción de moluscos.

En Rhodesia del Sur, el sulfato de cobre, empleado desde hace años, ha permitido obtener en ocasiones excelentes resultados, especialmente en las zonas caracterizadas por la presencia de aguas blandas, muy propicias para el empleo eficaz de ese compuesto. En otras zonas se ha sustituido por pentaclorofenato de sodio. En ese país todas las aguas en una superficie total de unos 25 000 km<sup>2</sup> se tratan en la actualidad con sulfato de cobre o con pentaclorofenato de sodio. El territorio está subdividido en «zonas de conservación intensiva» de 1000 km<sup>2</sup> aproximadamente cada una. En las zonas de colonización europea los propios colonos se encargan de aplicar las medidas de lucha y en las demás zonas esa labor corresponde a las autoridades. Se ha comprobado la necesidad de adaptar los métodos a las características de cada zona y ha podido verse también que, cuando la aplicación de molusquicidas no se hace en gran escala como en las zonas antedichas, se produce siempre una reinfestación. Una vez que se han aplicado con éxito los compuestos, se establece un sistema de vigilancia y se somete a tratamiento todo nuevo foco en el que se descubran moluscos.

En determinadas zonas la lucha contra los moluscos en los reservorios ha resultado difícil. Esto puede haberse debido, en ciertos casos, al empleo en cantidad insuficiente del pentaclorofenato de sodio. Puede suceder también que la difusión del compuesto en el reservorio más allá del alcance de las pulverizaciones reduzca la concentración del producto hasta hacerlo ineficaz. En las aguas claras y poco profundas, expuestas a una luz solar intensa, el pentaclorofenato de sodio puede descomponerse antes de producir efecto alguno sobre la población de moluscos. En tales lugares conviene aplicar el producto en tiempo nublado o a última hora de la tarde. La estimación de la concentración del compuesto por el método de Haskin puede dar la explicación de esos fracasos, pero aun con esta precaución es posible que las muestras de agua se tomen inadvertidamente en bolsas de concentración fuerte o débil, lo que falsea los resultados obtenidos. Conviene, por tanto, efectuar cierto número de determinaciones.

La difusión insuficiente del compuesto puede estar motivada por la presencia de una vegetación espesa que da lugar a la estratificación de la sustancia química en las capas superiores o más calientes del agua, donde el producto queda expuesto a los rayos ultravioletas del sol y se descompone con rapidez. Cuando existe una vegetación espesa en aguas estan-

cadras, es recomendable emplear una bomba capaz de proyectar un potente chorro de agua a fin de remover la superficie y reducir la estratificación.

En la Unión Sudafricana, donde probablemente la transmisión se efectúa más bien por las masas de agua pequeñas que por las grandes, se ha utilizado el sulfato de cobre con resultados variables. En algún caso extremo ha sido suficiente tratar las aguas nueve veces en cuatro años; por el contrario, en otros casos fue necesario repetir el tratamiento cada seis semanas. En el Transvaal se ha empleado el pentaclorofenato de sodio para tratar un pequeño manantial procedente de un yacimiento de magnetita. El agua era poco profunda, clara y excepcionalmente dura (550 p.p.m.  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ). El compuesto se aplicó en la concentración de 8 p.p.m. durante un periodo de 48 horas en la cabecera de la corriente y, aunque ésta no tenía más que 3,5 km de longitud, sólo fue posible destruir los moluscos en los primeros 50 metros. Las causas de ese fracaso fueron probablemente las siguientes: 1) la extremada dureza del agua, 2) la destrucción del compuesto por los rayos ultravioletas durante su lento transcurso a lo largo de la corriente, y 3) la existencia de varias charcas en las que el producto quedó tan diluido que perdió su acción molusquicida.

Para obtener resultados satisfactorios ha sido preciso en el Congo Belga destruir la vegetación en los arroyos y acequias de riego y en las riberas de los lagos, antes de aplicar sulfato de cobre o pentaclorofenato de sodio. Este último producto se ha utilizado en la concentración final de 10-20 p.p.m. en los arroyos y acequias de corrientes rápidas, y en la concentración de 50 p.p.m. en las aguas más claras y alcalinas del lago Kivu.

Los ensayos de Bayer 73 efectuados recientemente en el Congo Belga han permitido obtener resultados alentadores. Las concentraciones empleadas en varias corrientes de agua oscilaron entre 0,5 p.p.m. y 4 p.p.m. En un caso, la aplicación durante ocho horas en una acequia de riego de una concentración no superior a 1 p.p.m., permitió destruir la totalidad de los moluscos y de sus huevos en una distancia de cerca de 7 km. La corriente era rápida y el agua cenagosa en algunos lugares, pero la eficacia del compuesto no disminuyó en absoluto. Es posible incluso que la turbiedad del agua haya impedido la penetración de los rayos ultravioletas que, según demuestran las pruebas de laboratorio, reducen la eficacia del Bayer 73. En todo caso, ese producto se deteriora con menos rapidez que el pentaclorofenato de sodio y además no exige que se elimine la vegetación acuática.

En Tanganyika se ha empleado el pentaclorofenato de sodio, principalmente como herbicida, en las acequias de riego de un cañamalar; el Bayer 73, empleado en otros lugares con carácter experimental, ha permitido obtener excelentes resultados con dosis no superiores a 0,2 p.p.m.

En Kenya se ha tratado de evitar la infestación de las acequias de riego indemnes, utilizando sulfato de cobre en dosis de 0,125 p.p.m., pero no pudo impedirse la aparición de los moluscos; se aumentó entonces la

dosis de 0,3 p.p.m. sin mejores resultados y en las acequias se encontraron las especies *Biomphalaria pfeifferi* y *Bulinus tropicus*. El Bayer 73 se ha utilizado también con carácter experimental en el río Nairobi en dosis de 1 p.p.m.; se consiguió así la erradicación total de los moluscos en la zona.

En Mozambique se han hecho ensayos preliminares con el I.C.I. 24223. Disuelto en tolueno, ese compuesto es muy eficaz en dosis de 0,4 p.p.m. en las aguas estancadas, pero no parece tener efecto alguno en las aguas corrientes.

Según puede deducirse de las observaciones precedentes, el sulfato de cobre y sobre todo el pentaclorofenato de sodio son los molusquicidas de uso más generalizado. Los nuevos productos empleados con carácter experimental parecen también muy eficaces en la mayor parte de los casos.

A juicio de la Conferencia, es posible y necesario adoptar medidas eficaces de lucha con la mayor rapidez posible, utilizando para ello el molusquicida que se adapte mejor a las condiciones de cada medio y sin esperar a que se resuelvan determinados problemas de epidemiología de la bilharziasis. Más adelante se formulan algunas recomendaciones acerca de los trabajos preparatorios oportunos; es sin embargo probable que, si se tienen en cuenta esas recomendaciones, la destrucción de los moluscos resulte posible en la actualidad en numerosos territorios de Africa al sur del Sahara, a condición de que se dé a las campañas el impulso necesario.

### **2.3 Problemas que plantean la aplicación de los molusquicidas y la evaluación de su eficacia**

Se ha señalado con frecuencia que el éxito de un programa de lucha contra la bilharziasis depende de la medida en que las personas interesadas en la agricultura y las obras de riego hayan llegado a comprender la importancia que el problema tiene para la salud pública. La afirmación inversa es asimismo exacta, ya que en numerosas ocasiones la falta de colaboración se debe a la incomprensión, por parte de las autoridades sanitarias, de los problemas relacionados con la agricultura y el riego. La eficacia de un programa de lucha será probablemente mucho mayor si se consigue suscitar el interés común de todos los participantes, para lo cual es indispensable que tengan éstos una visión completa del conjunto de los problemas planteados. Es evidente que los primeros interesados son los habitantes de la zona que ha de tratarse y convendrá, por consiguiente, organizar un extenso programa de educación sanitaria.

#### **2.3.1 Información preliminar**

La Conferencia entendió que, antes de poner en práctica un programa convenientemente organizado de aplicación de molusquicidas, es necesario reunir los datos que se indican a continuación:

Información detallada sobre la topografía de la región. Conviene a ese respecto disponer de mapas en que se indique la situación de todos los recursos hidráulicos y de su relación con los habitantes.

Datos cuantitativos sobre los huéspedes intermediarios, obtenidos mediante las técnicas de evaluación de las poblaciones de moluscos, sus huevos y sus tasas de infección. La evaluación de las poblaciones de moluscos puede fundarse en: a) el número y dimensiones de los ejemplares de cada especie recogidos por inmersión de una red en determinados lugares, b) el número de individuos recogidos durante un periodo de tiempo determinado y c) el número de moluscos adheridos a las trampas (hojas de palmera o de plátano, tablonas, etc.). Las tasas de infestación pueden determinarse mediante un examen de los moluscos para determinar la presencia de cercarias.

Datos básicos sobre las tasas de infestación de la población local antes de iniciar el programa, particularmente entre los niños de menos de 10 años.

Datos sobre prevalencia e incidencia de los trematodos parásitos, en particular las de los que se encuentran en los animales domésticos, que pueden obtenerse mediante el examen de las reses sacrificadas en los mataderos.

Efectos del molusquicida escogido sobre el suelo, la flora y la fauna (inclusive los peces) de la zona donde haya de emplearse.

Es indispensable, por último, determinar con exactitud la cantidad de molusquicida que ha de aplicarse y tener en cuenta ese dato en el cálculo del coste total del programa previsto.

### 2.3.2 *Aplicación de molusquicidas*

#### 2.3.2.1 *Elección del producto*

Ha de escogerse el molusquicida más adecuado teniendo en cuenta los fondos disponibles, la naturaleza de las aguas, la utilización de éstas por la población y las prácticas agrícolas locales.

#### 2.3.2.2 *Material*

El material que haya de usarse dependerá en gran medida del producto escogido, así como de la naturaleza y accesibilidad de las aguas.

La aplicación del molusquicida durante cierto número de horas consecutivas puede hacerse por goteo o mediante bolsas.

En la aplicación por rociamiento conviene utilizar bombas de gran capacidad y elevada presión cuando las aguas son accesibles. Esas características de la bomba permiten asegurar una distribución igual del producto. Cuando no es posible utilizar ese tipo de bombas, puede recurrirse a las bombas de estribo, de mochila o a bombas portátiles con motor de gaso-

lina. Las boquillas de chorro son en general preferibles a las de pulverización.

Para la aplicación del sulfato de cobre es indispensable emplear un material resistente a la corrosión. La bomba Hudson en plástico con cartuchos de freón es particularmente recomendable para el tratamiento de las zanjas de préstamo, de los estanques y de pequeñas masas de agua. Para las masas mayores puede utilizarse una bomba centrífuga.

#### 2.3.2.3 *Dosificación*

Conviene calcular con gran cuidado la dosis de molusquicida que ha de aplicarse. Los mapas y las fotografías aéreas facilitan la medición exacta de las grandes superficies de agua. La profundidad de éstas deberá determinarse con la máxima precisión posible.

La rapidez de la corriente y su caudal pueden determinarse mediante reómetros o aliviaderos.

Después de aplicar el producto, debe medirse su concentración en diferentes puntos, con objeto de comprobar si su distribución es uniforme. Puede utilizarse el método de Haskin para determinar el contenido de pentaclorofenato y el método colorimétrico de Strufe para calcular el contenido de Bayer 73.

#### 2.3.2.4 *Insuficiencias en la aplicación del molusquicida*

Las insuficiencias en la aplicación del molusquicida pueden tener distinto origen.

Conviene en primer término tener en cuenta las características físicas y químicas del agua y escoger en consecuencia el molusquicida que ha de aplicarse. La aplicación de un producto no adecuado puede dar lugar a un fracaso.

La concentración insuficiente de molusquicida, sea por error de cálculo o por afluencia de un caudal de agua excesivo después de la aplicación del producto, puede ser causa de una dilución excesiva de este último y, en consecuencia, de una concentración demasiado débil en el momento de entrar en contacto con los moluscos.

La ineficacia de la aplicación puede estar motivada por la duración insuficiente del contacto cuando el producto es arrastrado demasiado pronto por aguas de veloz corriente o cuando se descompone con rapidez.

La distribución desigual del molusquicida permite que un determinado número de moluscos sobreviva.

El molusquicida puede deteriorarse cuando ha estado almacenado mucho tiempo, lo que hará insuficiente la dosis aplicada.

La acción de los molusquicidas es más eficaz cuando los programas comprenden zonas extensas que cuando se limitan a zonas de pequeña superficie.

Conviene tratar cuidadosamente el curso superior de los ríos, las zonas de infiltración, los « vleis », etc., que, sin constituir focos importantes de infección, pueden facilitar la reaparición de los moluscos en zonas donde éstos se habían eliminado gracias a la aplicación de molusquicidas.

Ha de procurarse por todos los medios aplicar los productos lo más cerca posible de las fuentes de los ríos o de las acequias de riego.

Se ha comprobado que parte, aunque pequeña, de los moluscos de ciertas especies pueden pasar la estación seca en estado letárgico. Conviene tener en cuenta esa posibilidad cuando se preparen los programas de aplicación de molusquicidas y el tratamiento de las aguas deberá organizarse en consecuencia.

### 2.3.3 *Observaciones posteriores al tratamiento*

Después de la aplicación del molusquicida es necesario efectuar, a intervalos regulares, observaciones de las aguas con el objeto de descubrir la posible presencia de moluscos. Se seguirán para ello los mismos procedimientos que en las encuestas preliminares, a fin de determinar los efectos del producto con precisión. La evaluación de los resultados puede efectuarse asimismo disponiendo en el agua, inmediatamente antes de la aplicación del molusquicida, un recipiente de plástico de mallas anchas, en el que se colocan moluscos, huevos y alguna vegetación. Gracias a ese dispositivo es fácil determinar la mortalidad causada por el compuesto aplicado. A fin de efectuar un estudio comparativo de los resultados, se colocará una muestra testigo de moluscos y de huevos en recipientes del mismo tipo dispuestos en aguas no tratadas.

Es necesario determinar con regularidad la incidencia de la bilharziasis en los niños de menos de 10 años, para lo cual se seguirán los mismos procedimientos que en la encuesta anterior al tratamiento. Una disminución importante en la prevalencia de la infestación es prueba de la eficacia de las medidas de lucha adoptadas.

Las reses sacrificadas en los mataderos han de someterse a exámenes análogos a los efectuados antes del tratamiento con objeto de determinar la incidencia de las distomatosis animales. De ese modo es posible evaluar con mayor rapidez la eficacia de la campaña de aplicación de molusquicidas.

### 2.3.4 *Repetición del tratamiento*

Conviene repetir el tratamiento con el mayor margen de seguridad posible. Cuando se trata de erradicar los moluscos, es necesario repetir el tratamiento tan pronto como aparezcan moluscos jóvenes y antes de que éstos lleguen a la edad del desove. Cuando se trate simplemente de interrumpir la transmisión, bastará con aplicar el tratamiento antes de que los moluscos puedan desprender cercarias.

## 2.4 Otras recomendaciones

### 1. *Manual de aplicación de molusquicidas*

Se hizo notar en el curso de la Conferencia que ciertos gobiernos experimentan dudas con respecto a la conveniencia de iniciar programas de aplicación de molusquicidas por falta de conocimientos y orientación acerca de los principios que han de seguirse para asegurar el éxito de las campañas.

En consecuencia, se ha pedido a la OMS que prepare un manual sobre las distintas fases de los programas y los principios en que éstos han de fundarse.

### 2. *Importancia de los herbicidas en la lucha contra los moluscos*

Los cursos de agua en que existe una espesa vegetación acuática constituyen con frecuencia un habitat muy favorable para los moluscos. Teniendo en cuenta que la eliminación de esa vegetación por medios químicos facilitaría la lucha contra los moluscos, la Conferencia recomendó que se efectuase un estudio acerca de la posibilidad de emplear los herbicidas en la lucha contra la bilharziasis.

## 3. ORDENACION DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS, APROVECHAMIENTO DEL SUELO Y METODOS DE CULTIVO EN SUS RELACIONES CON LA TRANSMISION Y PROPAGACION DE LA BILHARZIASIS

### 3.1 Examen de las disposiciones legales vigentes en los territorios africanos sobre la lucha contra las enfermedades y los vectores en relación con el fomento de los recursos hidráulicos

#### 3.1.1 *Estado actual de la cuestión*

La Conferencia comprobó la falta casi absoluta de legislación sobre aguas en las regiones rurales de Africa al sur del Sahara, a excepción de los casos en que se trata de proteger intereses distintos de los sanitarios, como la conservación de las aguas, la agricultura y la pesca. En algunas zonas urbanas, las autoridades locales han dictado disposiciones que no siempre se aplican con eficacia. En el Congo Belga se promulgó una ordenanza sobre salud pública; en Rhodesia se ha creado un comité consultivo para estudiar los distintos aspectos del problema, incluso los sanitarios.

La Conferencia pudo comprobar también que en numerosos distritos los reglamentos pueden resultar inaplicables, particularmente cuando se han preparado sin tener en cuenta determinadas condiciones locales, como

la explotación de las pequeñas granjas de rendimiento marginal, la existencia de supersticiones locales y las dificultades administrativas, o cuando esas disposiciones entorpecen la marcha de industrias básicas, como la piscicultura, el cultivo del arroz, etc.

A juicio de la Conferencia los criaderos de moluscos pueden dividirse en dos categorías, las acumulaciones naturales de agua y las artificiales. Es en estas últimas, cuyo número aumenta de modo continuo, donde más se advierte la necesidad de una reglamentación y al prepararla ha de procurarse que se extienda al mayor número posible de problemas sanitarios. Los participantes en la Conferencia entendieron, sin embargo, que antes de promulgar una legislación especial sobre esa materia, deberá tratarse de combatir la enfermedad mediante programas de educación sanitaria dirigidos no sólo a las poblaciones expuestas a la infección, sino también al personal administrativo y técnico de los servicios públicos, que con frecuencia han de intervenir en esos problemas.

### 3.1.2 *Disposiciones vigentes y medidas recomendadas*

En algunos países de la Región de Africa se han adoptado ya ciertas medidas legislativas en materia de lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores. Por la Ordenanza N° 74/569 entró en vigencia en el Congo Belga, el año 1959, un conjunto de disposiciones que han de observarse en la explotación de las zonas de regadío con objeto de proteger la salud pública. Los extractos que se recogen a continuación pueden dar idea de las medidas de lucha aplicadas en ese país.

« ...

Considerando que los terrenos de regadío pueden constituir criaderos favorables para diversas especies de vectores de enfermedades endémicas y que conviene reducir en la mayor medida posible el peligro que representan para la salud pública [se dictan las disposiciones siguientes].

#### *Artículo 1*

La instalación de sistemas de riego, a excepción de los que se componen de conductos cerrados, y el riego de los terrenos por métodos distintos de la aspersión o de la infiltración subterránea han de ajustarse a las disposiciones de la presente Ordenanza.

#### *Artículo 3*

Todo sistema de riego estará provisto de un dispositivo hidrotécnico que permita evacuar en cualquier momento el excedente de agua y provocar fluctuaciones bruscas en el nivel de ésta.

#### *Artículo 4*

... los cultivadores aplicarán a sus expensas todas las medidas que la autoridad sanitaria local estime útiles para combatir la proliferación de los vectores de enfermedades endémicas o de otras enfermedades a que dé lugar la existencia de su sistema de riego. Las medidas profilácticas serán aplicables a todo el sistema de riego.

*Artículo 5*

...  
Si las autoridades sanitarias lo estiman oportuno, se procederá de oficio y por cuenta de los interesados a la demolición o transformación de las instalaciones ilegales o insalubres cuando el contraventor no lo haya hecho en los plazos prescritos por la autoridad.»

Las disposiciones precedentes son ejemplo del tipo de medidas legislativas que pueden adoptarse para combatir los huéspedes intermediarios. Es necesario tener en cuenta las condiciones particulares de cada país y adaptar las medidas legislativas a las necesidades locales sin perder de vista sus posibilidades de aplicación práctica. Es indispensable que las autoridades sanitarias insistan en la importancia de esas medidas, pero sin descuidar al mismo tiempo los aspectos no médicos del problema.

Es, por último, de la mayor importancia que las disposiciones previstas se funden sobre datos científicamente establecidos.

### **3.2 La colaboración entre organismos para el fomento de los recursos hidráulicos y la lucha contra las enfermedades y los vectores**

Es indispensable que exista una colaboración lo más completa posible entre los distintos organismos que participan en los programas de fomento de los recursos hidráulicos; sería conveniente, por lo tanto, establecer comités de coordinación de los servicios nacionales y encargarles el estudio y la coordinación de ese tipo de trabajos. Sin embargo, esos comités de coordinación no siempre acogen favorablemente la participación de las instituciones sanitarias acusadas con frecuencia de adoptar una actitud negativa y restrictiva por los organismos interesados en fomentar los recursos naturales. Es necesario, por consiguiente, que las instituciones de salud pública, teniendo en cuenta la importancia fundamental que tienen para la población los sistemas de riego y otros planes de fomento, se pongan en condiciones de ofrecer orientaciones concretas y positivas a fin de combinar la lucha contra las enfermedades con los trabajos de explotación de los recursos hidráulicos.

Se ha demostrado que ningún servicio oficial puede resolver por sí solo el problema sumamente complicado de la lucha contra la bilharziasis. Importa, en consecuencia, que cada gobierno establezca una comisión nacional de recursos hidráulicos encargada de coordinar los intereses económicos y sanitarios, e integrarlos en los planes generales de explotación de los recursos hidráulicos y agrícolas. Teniendo en cuenta el alcance de los problemas planteados, será necesario además conseguir la colaboración de determinados organismos internacionales, como la FAO, la OMS, la ACI, etc.

A juicio de la Conferencia, deberán someterse a nuevo examen los principios generales en que se funda el aprovechamiento de los recursos naturales en la Región de Africa, particularmente en lo que respecta a

la instalación de sistemas de riego. Cuando se preparan proyectos de esa naturaleza, se da con frecuencia por sentado que la cuantía de los ingresos anuales será igual o superior al capital inicialmente invertido. En esas condiciones ha de ser posible instalar sistemas que además de ser menos favorables a los vectores de enfermedades, se presten también a la aplicación de otros métodos de lucha. En muchos lugares las inversiones que se hacen en este tipo de proyectos se amortizan en periodos de 10 a 50 años. En algunos países, las sumas obtenidas mediante un impuesto sobre los beneficios totales del programa de conjunto se destinan a la protección de la salud pública.

### **3.3 Métodos de ingeniería que permiten combinar la explotación de los recursos naturales con la lucha contra las enfermedades y los vectores**

#### **3.3.1 Introducción**

El desarrollo económico de gran número de países de Africa depende de la plena explotación de sus recursos hidráulicos. La construcción de presas destinadas a retener el agua necesaria para el consumo de la población y de los animales domésticos, para la alimentación de los sistemas de riego o para la producción de energía, lleva consigo la multiplicación de criaderos favorables a diversas especies de invertebrados que transmiten enfermedades al hombre. Ha sido posible combatir con éxito algunas de esas enfermedades; en cambio, la prevalencia e intensidad de las infecciones bilharziásicas continúa aumentando. Actualmente, el método más eficaz para combatir la bilharziasis es la destrucción de los moluscos huéspedes intermediarios. A medida que han progresado nuestros conocimientos sobre la ecología de los moluscos, ha podido comprobarse que ciertos cambios en los habitats son desfavorables para la existencia de colonias de moluscos. Por lo general, esos cambios exigen que se modifiquen también los planes y la construcción de las instalaciones para la conservación y la utilización del agua. Es evidente que no se conseguirá eliminar así todas las colonias de moluscos, pero las que subsistan podrán destruirse con molusquicidas.

Se han efectuado estudios acerca de la prevalencia de la bilharziasis y su relación con las técnicas de riego, la ecología de las aguas dulces, los métodos de cultivo, las instalaciones hidroeléctricas y el desarrollo comunal en las zonas infectadas. Teniendo en cuenta la amplitud del problema planteado, es indispensable considerar las características de la economía nacional y coordinar las actividades de los distintos organismos que participen en los proyectos de esa naturaleza. Es de esperar que esas investigaciones permitan formular determinados principios de ingeniería útiles para combatir la enfermedad, y lo suficientemente prácticos para que su aplicación sea posible en los planes y trabajos de aprovechamiento de los recursos hidráulicos.

Los problemas hidrotécnicos han de considerarse desde el doble punto de vista de las masas de agua naturales que reciben una alimentación insuficiente o excesiva, y de los pantanos construidos para recoger el agua. Con frecuencia, la causa de los problemas sanitarios es la superabundancia de agua, por lo que puede ser necesario recurrir a métodos correctivos como el drenaje, la construcción de pequeños pantanos, el relleno y otros. Entre las acumulaciones artificiales de agua, tienen particular importancia las instalaciones de riego. Es posible construir estas últimas adoptando medidas que permitan impedir la aparición de poblaciones de vectores y que en la mayoría de los casos son compatibles con la aplicación de los métodos de riego más eficaces.

### 3.3.2 *Instalaciones de riego y métodos de cultivo*

En numerosas zonas endémicas las instalaciones de riego han progresado con mayor rapidez en el aspecto técnico que los métodos de aprovechamiento de agua; las primeras están en manos de especialistas y no dependen de la iniciativa de los consumidores. Las técnicas primitivas de riego y de cultivo aplicadas por estos últimos constituyen el principal defecto de esos sistemas y son además una de las causas principales de la propagación de la bilharziasis. Se ha demostrado en algunas zonas que con la ordenación de los recursos hidráulicos y el perfeccionamiento de los métodos de cultivo es posible a la vez aumentar la producción y reducir la transmisión de la enfermedad. Esa doble ventaja debería servir de estímulo para aplicar métodos análogos en otras regiones.

En las fases iniciales de un proyecto piloto de lucha en las Filipinas, pudo comprobarse que la naturaleza del terreno y la extensión de los habitats de los moluscos impedían aplicar con eficacia los molusquicidas. El mejoramiento de los métodos de cultivo, junto con los trabajos de drenaje y de inspección de las aguas de riego, han permitido obtener resultados alentadores. Se ha conseguido así en dichas zonas que la población de moluscos disminuyese en un promedio del 95 % durante los 2-4 años últimos. En numerosos lugares los moluscos han desaparecido por completo y en las zonas donde subsisten no es difícil eliminarlos mediante el empleo de molusquicidas. Al mismo tiempo, terrenos que no eran antes productivos se han convertido en tierras fértiles y constituyen una fuente de riqueza para la economía local y nacional. En otras zonas, donde el arroz se cultivaba siguiendo métodos primitivos y donde los moluscos eran numerosos, la ordenación del régimen de aguas y el perfeccionamiento de los sistemas de cultivo han permitido eliminar o reducir en grado muy considerable la población de moluscos. En algunos casos la producción se ha triplicado. No se ha hecho todavía una evaluación completa de la eficacia de esos métodos en la lucha contra la enfermedad, pero las encuestas preliminares revelan que en la zona de experimentación la prevalencia

de la bilharziasis se ha reducido considerablemente entre los niños de edad escolar, a diferencia de lo que sucede en la zona testigo.

La empresa « Miwani Sugar Estates » de Kenya comprende 1000 hectáreas de regadío donde se cultiva caña de azúcar. Se proyecta dar a esas plantaciones una extensión de 1600 hectáreas. El agua del río Ainomotua se eleva mediante bombas. En los alrededores de esa zona, *S. mansoni* y *S. haematobium* son endémicos. Sin embargo, apenas existen moluscos en los canales y acequias de riego de las plantaciones; los métodos de riego y de cultivo no parecen haber favorecido en este caso la propagación de la bilharziasis que es habitual en las zonas de regadío. El sistema de distribución y avenamiento se ha planeado convenientemente y construido desde el comienzo en terrenos con la pendiente adecuada. Con fines de conservación, el agua se conduce por tuberías a los canales secundarios y se utilizan sifones metálicos para distribuirla en los surcos. Se comprueba asimismo la humedad del suelo y no se permite que el agua pase a los canales secundarios más que cuando es estrictamente necesaria en los campos del bloque correspondiente. El sistema funciona así según un ciclo de rotación perfectamente definido, con intervalos que pueden ser de hasta 15 días de duración entre los periodos relativamente breves de riego. Para la construcción y conservación del sistema se utiliza material pesado moderno que, a largo plazo, resulta más económico que el trabajo manual. Por la misma razón se aplican herbicidas para destruir la vegetación existente en las acequias y en los canales de desagüe. Se ha obtenido un rendimiento de 300 a 350 toneladas por hectárea, lo que permite considerar ventajosa la operación desde el punto de vista financiero a pesar del considerable capital invertido. Pero las medidas de este tipo sólo son aplicables cuando existe una dirección centralizada y no ofrecen interés económico más que en el caso de los cultivos de elevado valor comercial. No estarían justificadas y sería además imposible ponerlas en práctica en los minifundios donde el cultivo es manual y sirve principalmente para la atender a la subsistencia.

El cultivo del arroz suele ir asociado a una elevada prevalencia de la bilharziasis. Sin embargo, no es ése el caso de ciertos arrozales de Ghana. Existen entre ese país y muchos otros donde también se cultiva el arroz dos diferencias fundamentales, a saber: *a)* el suelo no se presta por su naturaleza a los métodos manuales de cultivo, y *b)* la densidad de población no obliga a dividir la tierra y el trabajo entre el mayor número posible de individuos. Ambas particularidades favorecen la mecanización de los trabajos, incluidas la siembra y la recolección. Por otra parte, los métodos agrícolas aplicados en la plantación modelo « Kpong » permiten reducir todavía más la transmisión de la enfermedad. Esos métodos comprenden: *a)* la siembra en terreno seco; *b)* riegos de la duración indispensable para asegurar la germinación; *c)* suspensión del riego durante cuatro semanas; *d)* nuevo periodo de riego hasta la floración del arroz, y *e)* periodo de dese-

camiento antes de la recolección. Parece que ese régimen combinado de riego y cultivo en seco permite alterar el ciclo biológico de moluscos y parásitos.

Son contradictorios los datos recogidos acerca de la utilidad de revestir los canales y de la eficacia de los sistemas de regulación para combatir los moluscos y la bilharziasis. En consecuencia, los ingenieros no utilizarán esos métodos, que exigen además inversiones considerables, a no ser que su empleo esté justificado por otras razones. El hecho de que los moluscos hayan desaparecido en ciertas zonas pero no en otras hace pensar que el modo de construir y de utilizar los canales y dispositivos de regulación tiene importancia. En Puerto Rico y en Israel se ha comprobado que los moluscos no proliferan en las aguas cuya velocidad es de 30 centímetros por segundo o más. En las zonas endémicas ciertas especies de moluscos pueden sobrevivir durante varios meses en habitats desecados y el hecho de que los supervivientes puedan repoblar rápidamente el habitat ha llevado con frecuencia a desechar ese método de lucha. Afortunadamente, los moluscos infectados son los que primero perecen en esas condiciones; es necesario que transcurra un mes por lo menos para que la población de moluscos pueda adquirir un volumen importante, y cuatro semanas más para que un molusco recientemente infectado pueda desprender cercarias. Todo ello demuestra que es posible alterar de modo permanente el ciclo evolutivo del molusco y del parásito mediante ciertos métodos de riego a los que es preciso adaptar los sistemas de cultivo.

El fomento de las obras de riego plantea además otros problemas de ingeniería y de salud pública. Es fácil que el lodo y la vegetación se acumulen hasta el exceso en las acequias de poca pendiente. Los huéspedes intermediarios encuentran entonces un habitat particularmente favorable y los gastos de conservación resultan elevados. Por ejemplo, en Gezira (Sudán), donde existe una zona de regadío de unos 4000 km<sup>2</sup>, el coste anual de los trabajos de desbrozo y de extracción de lodo asciende, respectivamente, a 50 000 y 250 000 libras sudanesas; el coste de las operaciones iniciales de sulfatación para destruir los moluscos fue de £S 238 339 y su coste anual es de £S 65 000. La supresión de uno de esos inconvenientes permitiría eliminar o atenuar los restantes. La posibilidad de economizar todos los años cantidades de esa importancia parece justificar sobradamente la inversión de sumas más considerables en la construcción de ese tipo de instalaciones.

La lucha contra los moluscos por procedimientos hidrotécnicos resultará más fácil en las acequias de riego dotadas de revestimientos y de dispositivos eficaces de regulación que en los canales terrizos. Sería útil, por consiguiente, efectuar un estudio de los sistemas del primer tipo existentes en los países de Africa, a fin de determinar los elementos que favorecen la lucha contra los moluscos y la mejora que sería posible introducir. Las cuestiones de ingeniería y de agricultura examinadas en un estudio de esa

naturaleza deberían ser las siguientes : tipos prácticos de revestimiento y de dispositivos de regulación ; indicadores del caudal de la corriente ; indicadores de la rapidez de la corriente ; utilización de tuberías y de sifones ; posible aplicación de sistemas de rotación de riegos para combatir los moluscos y los parásitos, y adaptación de los métodos de cultivo a esos sistemas.

Convendría después aplicar, adaptar y ensayar en otras zonas los métodos sugeridos por ese estudio. En determinadas condiciones el ensayo podría efectuarse, sea en sistemas ya establecidos, como los que acabamos de mencionar, sea en el gran número de sistemas de canales terrizos o en instalaciones todavía en curso de construcción y desarrollo. La naturaleza del problema exige que los organismos participantes en esa fase del estudio cuenten con la colaboración de especialistas en agricultura, en ingeniería y en zoología médica. Es también indispensable el concurso de epidemiólogos y de estadígrafos. La duración de un proyecto así debería ser de cinco años como mínimo antes de evaluar su eficacia y sus posibilidades de aplicación práctica en otras zonas.

### 3.3.3 *Métodos hidrotécnicos y recuperación de tierras fértiles*

La bilharziasis va asociada en muchas regiones a la existencia de corrientes de agua de curso lento que atraviesan zonas pantanosas. En tales casos, las condiciones que favorecen el desarrollo de los moluscos impiden también la plena explotación de grandes extensiones de tierra fértil. Los estudios ecológicos y malacológicos han demostrado que la infestación de moluscos coincide por lo general con el mapa hidrográfico. Sin embargo, sucede con frecuencia que no todas las cuencas fluviales o los habitats aparentemente más favorables están infestados. Las poblaciones de moluscos han desaparecido o se han reducido en ciertas regiones como consecuencia de los trabajos de drenaje, de canalización y de recuperación de las tierras y esto revela la conveniencia de aplicar iguales métodos en otras zonas. Pero para ello será necesario estudiar de antemano los terrenos de ensayo escogidos, a fin de fijar los métodos que sean a la vez más eficaces y económicos dadas las condiciones locales.

En la sección precedente se han mencionado algunos aspectos del problema de la lucha contra la bilharziasis en Leyte (Filipinas). Las técnicas de ingeniería para la lucha contra la enfermedad empleadas en dicha región prueban que los trabajos de drenaje y de canalización reducen o eliminan las colonias de moluscos. Gracias a esas medidas, ha sido posible cultivar el maíz, el arroz y otras plantas en tierras hasta entonces improductivas. Al propio tiempo, la zona infestada de moluscos se redujo a una décima parte de su superficie inicial.

En 1950 se efectuaron trabajos de drenaje y de canalización en el río Latanière, en las proximidades de Port Louis (isla de Mauricio). Los trabajos

se llevaron a cabo como parte de un programa de lucha contra los mosquitos y el paludismo. Se había comprobado con anterioridad que el río servía de habitat al vector local de *S. haematobium*; una encuesta efectuada en 1952 en una escuela vecina reveló que el 63 % de los niños padecían la bilharziasis. En 1959 todavía se encontraron moluscos en algunas partes de la corriente más arriba de la zona canalizada; sin embargo, no se descubrieron moluscos en los lugares donde se habían eliminado los criaderos de mosquitos. Siete años después de la primera encuesta, la proporción de niños infestados en la escuela citada se había reducido al 25 %.

Antes de aplicar medidas de esa naturaleza en otras zonas, será necesario efectuar un estudio completo de determinadas cuencas fluviales. La zona de estudio deberá comprender algunos pantanos y otros habitats de moluscos, la prevalencia en ella de la bilharziasis humana habrá de ser elevada y el lugar habrá de ofrecer, además, posibilidades de desarrollo agrícola. La encuesta comprenderá estudios acerca de la distribución de los moluscos y la frecuencia de la infección en estos últimos y en el hombre, así como sobre los trabajos de ingeniería necesarios para interrumpir o reducir considerablemente la transmisión. Ha de tenerse en cuenta a ese respecto que una intervención injustificada en ciertas situaciones ecológicas puede suscitar condiciones favorables para la introducción y reproducción de los moluscos huéspedes intermediarios. En el informe sobre las medidas de ingeniería deberá indicarse el coste aproximado de los trabajos y el valor de las tierras que sería posible recuperar.

#### 3.3.4 *Medidas de lucha en los embalses y depósitos*

La explotación de las zonas áridas y semiáridas depende de la recogida y depósito del agua. En otras regiones, los estanques piscícolas constituyen una fuente importante de alimentos proteínicos para la población. Esas reservas de agua pueden ser de superficies muy variables, desde el pequeño embalse utilizado como abrevadero para el ganado hasta los depósitos donde se almacena el agua necesaria para los servicios de abastecimiento o para la producción de energía en las zonas urbanas. Todo ello tiende a aumentar el número de habitats en aguas que la población utiliza para su recreo o para fines domésticos. Si el agua está contaminada y los habitantes entran en contacto con ella, es fácil que se intensifique la transmisión de la bilharziasis. Es evidente que esos depósitos de agua son esenciales y nadie piensa en oponerse a su desarrollo. Conviene, no obstante, convencer a las administraciones de la necesidad de reducir en la mayor medida posible los peligros que ofrecen como lugares de transmisión de la enfermedad.

La Tennessee Valley Authority de los Estados Unidos de América ha aplicado con éxito diversas medidas contra los mosquitos, a saber: limpieza y excavación de los depósitos antes de llenarlos, alteraciones periódicas

del nivel de las aguas y descuaje de la vegetación. Los datos ecológicos y malacológicos de que se dispone permiten concluir que sería posible adaptar esos métodos a las características de otras zonas a fin de reducir en ellas la población de moluscos y combatir las infecciones por trematodos que éstos transmiten. La aplicación de esas medidas deberá hacerse en una cuenca hidrográfica en la que existan uno o varios embalses infestados y donde el agua perdida a consecuencia de las alteraciones de nivel pueda reemplazarse sin disminución grave de las reservas necesarias para el hombre, para el ganado y para los trabajos agrícolas. El posible éxito de esos experimentos podría servir de estímulo a los ingenieros para limpiar y mejorar los depósitos. Un gran número de embalses antiguos con bordes a ras del suelo han perdido gran parte de su capacidad de acumulación. Los ensayos podrían efectuarse como parte de un proyecto piloto de lucha contra la enfermedad. Sería necesario para ello contar con la colaboración de los distintos organismos que participan actualmente en la construcción y conservación de las presas. La eficacia de ese tipo de medidas no podría evaluarse hasta pasado un periodo de tres a cinco años. Los grandes embalses de agua destinados a múltiples fines (producción de energía hidroeléctrica, riego, transporte, etc.) son poco numerosos en comparación con las presas y embalses destinados a fines agrícolas, pero a ellos se aplican en particular las medidas que hemos descrito. Conviene, por lo tanto, estudiarlas detenidamente, a ser posible antes de iniciar la construcción de grandes instalaciones.

Con objeto de combatir las infecciones por trematodos, se ha restringido a veces en la Unión Sudafricana y en los Estados Unidos el acceso de los habitantes y de los animales domésticos a los embalses. A ese efecto se ha construido una valla alrededor de esos depósitos y se han instalado tomas de agua adecuadas para atender las necesidades de la población y del ganado. Ese es el método aplicado en la actualidad en Ghana, en la zona del proyecto Savannah.

Diversos embalses y depósitos del territorio de Rhodesia del Sur han sido desde antiguo centros de transmisión de la bilharziasis. Hasta fecha reciente no se había restringido el uso de las riberas de los lagos artificiales para fines de recreo. Cuando se construyó el depósito llamado Kyle Dam, el Departamento de Obras de Riego adquirió una franja de terreno de 90 metros de anchura alrededor del más alto nivel de las aguas. El Departamento puede de ese modo reglamentar la utilización del lago. La atribución de terrenos aprovechables para fines recreativos o que hayan de ser muy concurridos se hará teniendo en cuenta los aspectos sanitarios del problema; las autoridades encargadas de la inspección de la zona han recibido las instrucciones oportunas para limitar las concesiones a las zonas ribereñas donde la presencia de moluscos sea muy poco probable. Es todavía demasiado pronto para juzgar la eficacia de ese método, aunque en principio puede suponerse que dará buenos resultados.

### 3.3.5 *Aprovechamiento de la lluvia*

Muchas regiones de Africa carecen de aguas subterráneas y, en otras, esas aguas no son potables. En consecuencia, la población se ve obligada a utilizar toda clase de aguas superficiales que con frecuencia están muy contaminadas, sirven de habitat a los moluscos huéspedes intermediarios y constituyen focos de propagación de numerosas enfermedades. No es posible prescindir de esos recursos mientras no se disponga de agua de otro origen para atender a las necesidades domésticas. Sería conveniente efectuar estudios en determinadas zonas acerca de la posibilidad de aprovechar con esos fines el agua de lluvia. Si las precipitaciones son suficientes y se construyen depósitos adecuados, podrían eliminarse las fuentes de infección. En muchas zonas relativamente áridas, la lluvia es la fuente principal de agua potable. En Ghana y en Togo, por ejemplo, las aguas de lluvia no se aprovechan suficientemente. Un análisis preliminar de los datos relacionados con las precipitaciones y la evaluación de la cantidad de agua que es posible recoger en techos adecuados ha probado que si se dispusiese de aljibes de volumen suficiente sería posible utilizar el agua de lluvia en lugar de las aguas de superficie contaminadas. Se ha calculado, por ejemplo, que la superficie del techo de un centro sanitario de Togo podría recoger un volumen de agua ocho veces mayor que la cantidad transportada actualmente en un vehículo cisterna de un depósito vecino. Ese cálculo dejaba un margen de pérdida del 60 % de las precipitaciones anuales.

El estudio del posible empleo del agua de lluvia para las necesidades domésticas ha de hacerse a base de los siguientes elementos: *a)* reunión de datos sobre las precipitaciones; *b)* estimación del coste de las instalaciones necesarias para almacenar las aguas de lluvia, y *c)* selección de zonas apropiadas para aplicar ese método. En numerosos países de la zona occidental de Africa hay regiones en las que el agua de lluvia podría utilizarse fácilmente para las necesidades domésticas. Se calcula que los dos primeros puntos mencionados exigirían aproximadamente seis meses de trabajo, a condición de disponer de datos meteorológicos locales adecuados. En caso de que la encuesta pruebe que el almacenamiento de aguas de lluvia constituye una medida realizable, convendría escoger una o varias regiones a fin de determinar los métodos más prácticos y reunir todos los datos útiles para demostrar su eficacia.

### 3.3.6 *Prevención de los contactos, de la contaminación del agua y de la propagación de la enfermedad*

Para impedir el contacto de la población con las aguas contaminadas que puedan contener cercarias es necesario, entre otras medidas, construir puentes y pasarelas sobre los cursos de agua y las acequias de riego. Se

procurará no crear en la vecindad de esas construcciones criaderos favorables a los moluscos. Las zanjas de préstamo abiertas durante los trabajos de construcción de puentes o carreteras deberán rellenarse o avenarse.

La instalación en aguas no contaminadas de lavaderos que puedan satisfacer las necesidades de la población permitiría eliminar un peligro de exposición a la bilharziasis. No sería lógico, sin embargo, invertir fondos con ese objeto más que en lugares propicios a la transmisión de la enfermedad.

La construcción de piscinas higiénicas permitiría asimismo reducir la exposición de los niños a la bilharziasis. Para realzar la eficacia de esas medidas convendría organizar un programa de educación sanitaria que llamara la atención hacia los peligros de las aguas naturales.

**Anexo****LISTA DE PARTICIPANTES**

- Profesor J. Fraga de Azevedo, Director del Instituto de Medicina Tropical, Lisboa, Portugal
- Sr. G. R. Barnley, Senior Entomologist (Medical), Ministry of Health and Medical Services, Entebbe, Uganda
- Dr. C. J. H. Brink, Chief Regional Health Officer for Northern Transvaal, Pietersburg, Unión Sudafricana (*Vicepresidente*)
- Dr. G. A. Chauliac, Directeur de la Santé Publique de la République Islamique de Mauritanie, Saint-Louis, Federación de Mali
- Sr. H. V. de V. Clarke, Director, Malaria and Bilharzia Research Laboratory, Salisbury, Federación de Rhodesia y Nyasalandia
- Dr. D. F. Clyde, Medical Officer in Charge, Malaria Service, Ministry of Health, Morogoro, Tanganyika
- Dr. F. M. Coutinho da Costa, Jefe sustituto de la Misión de Estudio y Lucha contra la Enfermedad del Sueño y otras Endemias, Bissau, Guinea Portuguesa
- Dr. A. Doll, Inspecteur territorial du Service de Lutte Contre les Grandes Endémies, Chefferie du Service de Santé de la République du Congo, Pointe-Noire, República del Congo
- Dr. J. Gillet, Médecin-Directeur du Service provincial de l'Hygiène du Kivu, Bukavu, Congo Belga (*Presidente*)
- Dr. P. Jordan, Officer-in-Charge, Bilharzia Research Team, East African Institute for Medical Research, Mwanza, Tanganyika (*Relator*)
- Dr. P. Lambin, Ministre de la Santé publique et de la Population, Ouagadougou, República del Alto Volta
- Dr. A. Landon, Institut Pasteur, Yaoundé, Camerún
- Dr. E. Mahazoasy, Conseiller technique au Ministère de la Santé publique et de la Population, Tananarive, República Malgache
- Dr. A. Tito de Morais, Jefe del Departamento de Parasitología del Instituto de Investigación de Mozambique, Lourenço Marques, Mozambique
- Dr. A. Morais Carvalho, Instituto de Investigación Médica, Nova Lisboa, Angola
- Dr. R. J. Pitchford, Officer-in-Charge, Bilharzia Field Unit, Nelspruit, Transvaal, Unión Sudafricana
- Dr. A. de Portafax, Directeur territorial de l'Hygiène et de la Salubrité publique de la République Soudanaise, Direction territoriale de l'Hygiène publique, Bamako, Federación de Mali
- Dr. M. D. Prates, Director del Laboratorio de Anatomía Patológica, Lourenço Marques, Mozambique (*Vicepresidente*)
- Dr. J. A. L. Saugrain, Chef du Service de Lutte contre les Grandes Endémies en République Centrafricaine, República Centroafricana (*Relator*)
- Sr. C. J. Shiff, Biologist, Salisbury, Federación de Rhodesia y Nyasalandia

- Dr. A. N. Soeiro, Director, Instituto de Investigación de Mozambique, Lourenço Marques, Mozambique
- Dr. C. Teesdale, Division of Insect-Borne Diseases, Medical Department, Nairobi, Kenya
- Dr. A. Tekle, Epidemiólogo, Ministerio de Sanidad de Etiopía, Addis Abeba, Etiopía
- Dr. A. J. Terramorsi, Directeur de la Santé publique du Niger, Niamey, República del Niger
- Sr. G. Webbe, Medical Entomologist, East African Institute for Medical Research, Mwanza, Tanganyika
- Dr. J. P. Ziegler, Médecin-Chef du Secteur 1, Service des Grandes Endémies, Fort-Lamy, República del Chad

#### Observadores

- Dr. H. T. Carroll, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Nakuru, Kenya
- Dr. E. H. Himman, Chief, Technical Resources Division, Office of Public Health, Administración de Cooperación Internacional, Washington D. C., Estados Unidos de América
- Dr. J. M. Weir, Associate Director, The Rockefeller Foundation, Nueva York, N. Y., Estados Unidos de América

#### CCTA

- Dr. J. Demarchi, Professeur agrégé du Service de Santé des Troupes d'Outre-Mer (CSOM), Directeur de l'Institut Pasteur, Brazzaville, República del Congo

#### Secretaría de la OMS

- Dr. N. Ansari, Jefe del Servicio de Enfermedades Endemoepidémicas, División de Enfermedades Transmisibles, OMS, Ginebra (*Secretario*)
- Dr. E. G. Berry, Laboratory of Parasitic Diseases, National Institutes of Health, Bethesda, Estados Unidos de América (*Consultor*)
- Dr. W. M. Bonne, Director de la División de Enfermedades Transmisibles, OMS, Ginebra
- Dr. F. J. C. Cambournac, Director Regional de la OMS para Africa, Brazzaville
- Dr. O. M. Derryberry, Director of Health, Tennessee Valley Authority, Chattanooga, Tenn., Estados Unidos de América (*Consultor*)
- Sr. J. Francotte, Consultor en Ingeniería Sanitaria, Grupo Consultivo sobre la Bilharziasis, OMS, Ginebra
- Dr. F. S. McCullough, Director del Proyecto Piloto de Lucha contra la Bilharziasis, Kintampo, Ghana
- Profesor G. Macdonald, Director, Ross Institute of Tropical Hygiene, Londres, Reino Unido (*Consultor*)
- Dr. D. B. McMullen, Jefe del Grupo Consultivo sobre la Bilharziasis, OMS, Ginebra
- Dr. Botha de Meillon, Asesor, Oficina Regional de la OMS para Africa, Brazzaville