

embargo, van dirigidos a matar al vector para prevenir la transmisión. Si se tiene en cuenta que las larvas son sésiles<sup>1</sup> y sólo presentes en las partes del río donde la corriente es más fuerte, son la etapa más fácil de atacar. Se agrega insecticida en concentraciones muy bajas al agua del río, en estos focos. El río arrastra el insecticida matando todas las larvas a lo largo de varios kilómetros. Anteriormente se empleaba el DDT en una concentración de 0,5 ppm/30 minutos. Más tarde se adoptó el uso del temephos (abate - marca reg.) El programa de Lucha Contra la Oncocercosis en el Africa Occidental actualmente emplea temephos, chlorphoxim, *Bacillus thuringiensis*<sup>2</sup>, carbosulfan o permethrin. Después del tratamiento, el agua sigue siendo potable resultando afectados muy pocos peces u otros organismos a los cuales no está dirigido el tratamiento. Las aplicaciones se repiten cada siete días. Se han utilizado muy poco métodos de ordenamiento ambiental, con eliminación de la vegetación ribereña y control de las aguas. La eliminación de la vegetación resultó eficaz contra el *Simulium neavei* en un pequeño sistema fluvial en Kenya. Las larvas de esta especie poseen el hábito particular de adherirse a los cangrejos. Las técnicas de ordenamiento del agua incluyen el control de las filtraciones de las represas y el retiro de lo que obstruya los rios, con el fin de reducir la velocidad y la turbulencia del agua.

### **Efecto de grandes estructuras sobre la lucha contra simúlidos**

Los proyectos de gran dimensión a menudo eliminan los criaderos río arriba al inundar los rápidos. Se pueden también eliminar o reducir los criaderos que existen río abajo, estableciendo descargas a niveles más altos que lo normal. Este tipo de obra puede, sin embargo, favorecer también la aparición de criaderos permanentes río abajo.

El flujo intermitente o los grandes cambios en la descarga pueden matar las larvas, dejándolas en seco o arrastrándolas. Es posible instalar sistemas de inyección de larvicidas en las tuberías de descarga o regular la corriente por la construcción de series de derrames.

<sup>1</sup> *Adheridos al lecho del río*

<sup>2</sup> *Bacteria natural que destruye ciertos tipos de insectos*

Todas las obras de descarga dan lugar a criaderos potenciales. Algunos, debido a su diseño, permiten que se originen criaderos masivos en lugares donde antes no existían o eran muy escasos. Para información más detallada y estudios de casos ver *Las represas y sus efectos sobre la salud*, OPS (1984).

### **Efecto de las pequeñas estructuras sobre la lucha contra simúlidos**

La instalación de servicios de abastecimiento de agua puede reducir el contacto que una comunidad tiene con la orilla del río, donde ocurre la mayor parte de las picaduras. Otras ventajas son escasas.

Tales proyectos pueden fomentar la aparición de criaderos donde no existían antes. El diseño inadecuado de derrames puede dar lugar a excelentes criaderos. El dragado del lecho de los ríos, río abajo, puede dejar expuestas rocas que se transformarían en excelente sustrato para la adhesión de las larvas. Pueden aumentarse los períodos de flujo en cursos de agua normalmente intermitentes. Los pequeños canales que salen de las represas son muy difíciles de tratar con insecticidas.

Todas estas desventajas pueden ser reducidas al mínimo mediante un diseño precavido. Las estructuras deberían ser suficientemente fuertes para evitar goteos y rajaduras. Deben evitarse los planos inclinados en los derrames. Las obras de descarga verticales o con bordes sobresalientes son los mejores. En los diseños deben preferirse las descargas en depósitos profundos de aguas tranquilas, o en canales donde el agua corra a baja velocidad. Durante la fase de construcción será posible incorporar tuberías agujereadas para la aplicación del insecticida.

## **Flebótomos**

El término flebótomos se aplica a dos grupos de moscas que pican. Los flebótomos ceratopogónidos son diminutos culicoides (menos de 1 mm), presentes frecuentemente en enormes cantidades. Causan molestias pero carecen de importancia en la transmisión de enfermedades humanas.

Las especies de la sub-familia Phlebotominae son un poco más grandes (1-4 mm). Mantienen las alas en forma de V sobre el dorso y hacen vuelos cortos, por saltos. Generalmente se muestran activos en lugares oscuros o durante la noche. Son vectores importantes de todas las formas de leishmaniasis. También transmiten el virus causante de la fiebre de flebótomos y la bacteria que causa la fiebre de la Oroya, la cual ocurre solamente en algunos valles Andinos. Algunas personas reaccionan en forma violenta a la picadura de los flebótomos.

En contraste a la mayor parte de las otras moscas que pican, los flebótomos evitan el agua despejada. Depositán los huevos en las superficies húmedas y sus larvas necesitan una atmósfera húmeda en la cual pueden alimentarse en materia orgánica en descomposición. Muy poco se sabe sobre las características específicas de los criaderos de flebótomos, que incluyen grietas profundas en el suelo; las madrigueras de los roedores, los termiteros, los residuos orgánicos en los huecos de los árboles, o las capas de hojas sobre el suelo, en las selvas de América del Sur.

Las especies más importantes del viejo mundo viven en áreas áridas o semiáridas, en estrecha asociación con los roedores del desierto, en los cuales normalmente se alimentan. Estas áreas, en general, resultan muy interesantes para los proyectos de irrigación, lo cual atrajo gran número de trabajadores seguidos por colonos que vinieron a establecerse en áreas previamente deshabitadas, exponiéndose a picaduras de flebótomos y la consiguiente infección con leishmaniasis. Además algunas especies de flebótomos viven en estrecho contacto con los asentamientos humanos alimentándose en seres humanos o en animales domésticos.

### **Roedores del desierto ofrecen hábitats**

Los roedores del desierto del género *Merionnes*, y las especies *Rhombomys opimus* y *Psammomys obesus* crean hábitats ideales para los flebótomos, en sus madrigueras relativamente frías e húmedas, a lo largo del cinturón árido del viejo mundo, desde el borde septentrional del desierto del Sahara, hasta Mongolia y el Norte de la India. Estos

animales proporcionan criaderos para la leishmaniasis. Los hábitats más adecuados para los roedores se encuentran generalmente en las tierras bajas con capas gruesas de tierra de aluvión desmoronizadas, o suelos de limo, a los cuales falta solamente agua para volverse altamente productivas.

El desarrollo de la agricultura asociada al desarrollo de los recursos hídricos afecta a los flebótomos de dos maneras fundamentales. El arado y otras perturbaciones del suelo eliminan a los roedores *Rhombomys* o *Psamomys* que representan los dos principales hospederos de la leishmaniasis cutánea, pero a menudo fomentan el aumento del número de *Merionnes* y por lo tanto su importancia. El segundo efecto aparece con la elevación de la napa de agua subterránea, lo cual favorece a una especie de flebótomo, el mejor vector de la leishmaniasis cutánea rural.

Se han recibido informes sobre la ocurrencia de brotes graves de leishmaniasis cutánea como consecuencia de obras de desarrollo de recursos hídricos, en Libia, Arabia Saudita, la URRS, Paquistán e India. La participación de ingenieros sanitarios y grupos de epidemiología ambiental en los trabajos de desarrollo de recursos hídricos en la Unión Soviética permitió un control eficaz y evitó que ocurriesen brotes epidémicos entre los trabajadores y los pobladores.

En el nuevo mundo tanto los reservorios como los vectores se encuentran en mayor abundancia en las selvas primarias y secundarias. La exposición a la leishmaniasis se debe a la penetración del hombre en la selva y no tiene ninguna relación específica con el desarrollo de recursos hídricos. La destrucción de la selva consigue eliminar los vectores de la leishmaniasis cutánea, pero estimula la proliferación del vector de la leishmaniasis visceral.

### **Lucha contra flebótomos**

La mayor parte de los flebótomos son muy susceptibles a los insecticidas y los que infestan núcleos urbanos fueron eliminados por aplicaciones de pesticidas residuales en el marco de las campañas contra el

paludismo. Sin embargo, la mayor parte de las campañas de lucha contra la enfermedad se han concentrado en los hospederos roedores o caninos. Colonias de roedores silvestres fueron destruidas por el envenamiento o por nivelación de la tierra antes del inicio de un programa de desarrollo agrícola.

## **Moscas tsetse**

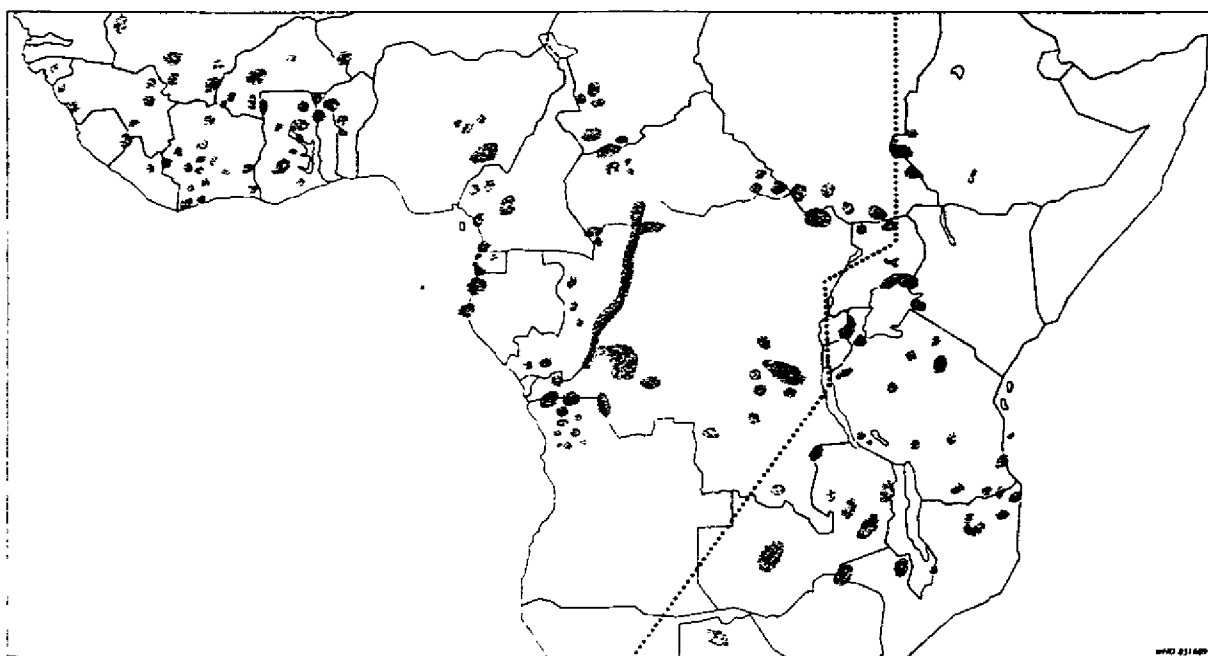
Las moscas tsetse o *Glossina* son unas moscas grandes y vigorosas que producen picadas dolorosas; se encuentran únicamente en Africa, al Sur del Sahara (15° N a 20° S, llegando a extenderse hasta 30° S sobre el litoral oriental). Estos insectos transmiten la tripanosomiasis africana al hombre (enfermedad de sueño) y al ganado (nagana). Las moscas tsetse se alimentan en una amplia gama de mamíferos, pájaros y reptiles. Los adultos descansan en árboles sombreados y cazan en terrenos descubiertos a menudo siguiendo a los vehículos. Rara vez se aventuran a grandes distancias en los espacios abiertos y una faja sin árboles de 0,5 a cuatro kilómetros a menudo representa una barrera infranqueable. A la inversa de otras especies de insectos, las moscas tsetse no depositan huevos sino alumbran a crías vivas que se anidan en porciones de tierra sombreada y húmeda, o en amontonamientos de hojas de árboles donde se transforman en pupas y después moscas adultas.

En términos generales las moscas tsetse del Africa Occidental se alimentan en seres humanos y reptiles, viven en bosques que encuentran cerca de la orilla de los ríos o lagos y transmiten la enfermedad del sueño de Gambia, la cual no es una zoonosis. Existen focos de infección en lugares de cruce de los ríos, charcos y en las orillas de los lagos arborizados. La mosca tsetse del Africa Oriental se alimenta principalmente en animales salvajes, habita los bosques de las sabanas secas, las plantaciones forestales, los matorrales y setos, y transmite la enfermedad del sueño de Rhodesia, la cual sí es una zoonosis, ya que se transmite a los animales. El antilope de monte es hospedero importante de la mosca tsetse y por lo tanto de la enfermedad del sueño de Rhodesia.

### **Métodos de lucha**

Los métodos de lucha contra este insecto incluyen la aplicación selectiva de insecticidas, la colocación de trampas o la deforestación. La tala total es eficaz, pero perjudicial para el medio ambiente. La deforestación selectiva y parcial incluye la eliminación de ciertos árboles de sombra y el corte de amplias fajas de bosque o de claros que la mosca tsetsé no pueda franquear. Las poblaciones de esta mosca son a menudo disminuidas por las obras hidráulicas, pero la enfermedad del sueño sigue siendo un problema en los lugares donde grupos de personas penetran en los bosques. Si se tiene en cuenta que brotes epidémicos pueden ocurrir con mucha rapidez, se necesita una vigilancia constante.

**Mapa 4. Focos principales de la enfermedad del sueño en Africa OMS (1985)**



### **Tabánidos**

Los tábanos son moscas grandes y vigorosas que producen una picadura dolorosa. Miembros del género *Chrysops* transmiten un

parásito nemátodo que causa la loiasis. La loiasis se encuentra en Africa Central y Occidental. La enfermedad se caracteriza por hinchazones cutáneas temporales.

Los tábanos depositan sus huevos en el barro y en la vegetación en descomposición que hay en los pantanos de los bosques. Los adultos son activos durante el día, a menudo cuando es intensa la luz del sol. La lucha contra las larvas es difícil e incluye la eliminación de vegetación que produce sombra y el drenaje de los pantanos. El hombre puede protegerse contra la picaduras colocando tela metálica en las ventanas, llevando pantalones largos o empleando repelentes.

## *Cyclops*

Son animales diminutos que nadan libremente y que contaminan el agua dulce. Varias especies actúan como hospederos intermediarios del verme que causa la dracunculiasis. Los *Cyclops* son capaces de tragar los huevos del parásito que pasa a desarrollarse en la cavidad del cuerpo. Cuando una persona ingiere los *Cyclops* infectados, las larvas son liberadas y migran a través del organismo humano. Las hembras grávidas de los parásitos generalmente viven en la piel de las piernas y de los pies, bajo una ampolla. En caso de contacto con el agua quedan liberados los huevos del parásito, contaminándola. La infección crónica<sup>1</sup> causa ulceraciones.

### **Métodos de lucha**

La transmisión ocurre cuando el agua para beber se saca, en cantimploras, de pozos o lagunas poco profundas. El *Cyclops* vive en aguas estancadas con elevado contenido orgánico. Puede combatírsele protegiendo el agua de bebida, filtrando el agua contaminada o eliminándolo con un insecticida seguro como el temephos (Abate, Marca reg.).

<sup>1</sup> A largo plazo

## **Caracoles y esquistosomiasis (bilharziasis)**

En el cuadro 2-8 se da una lista de las tres formas principales de esquistosomiasis, pero existen otras formas con focos limitados. Los parásitos se alojan en las venas de los intestinos o del tracto urinario y los huevos son expelidos en las heces o en la orina. Los huevos se incuban en el agua y las larvas movedizas (miracidios) buscan a los caracoles acuáticos y penetran en ellos.

**Cuadro 2-8. Principales géneros de caracoles y principales formas de esquistosomiasis (bilharziasis) que transmiten**

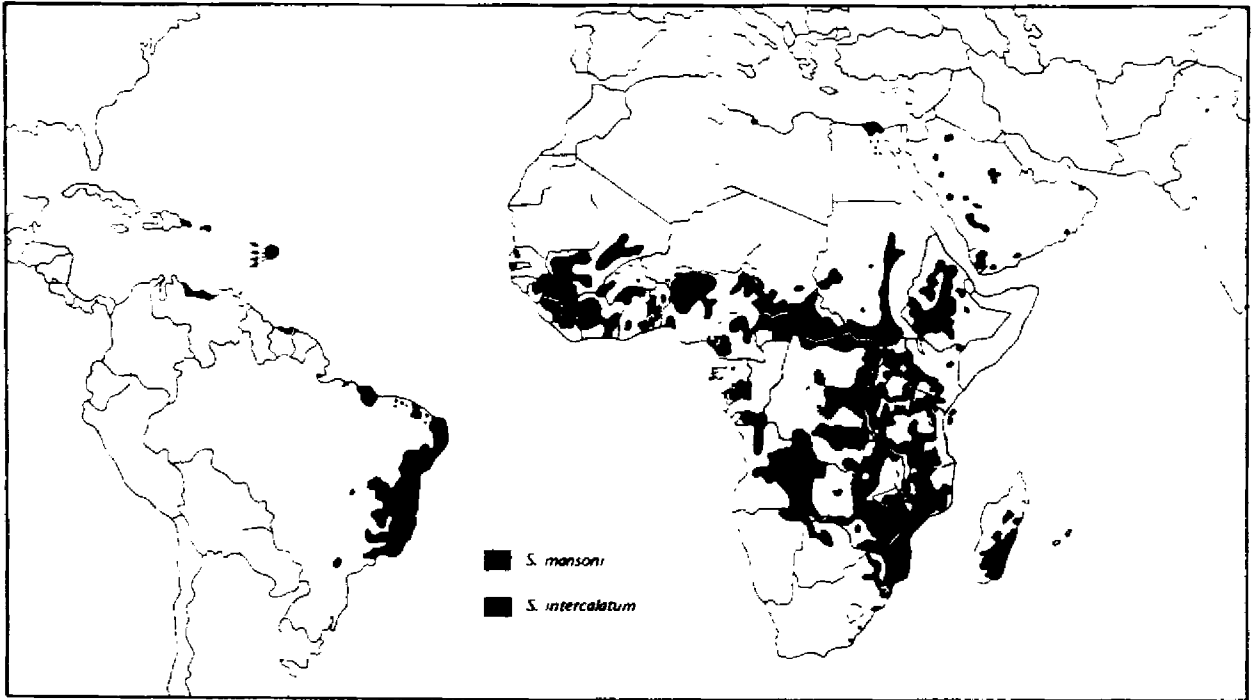
<b>Género de caracol</b>	<b>Parásito</b>	<b>Tipo de enfermedad</b>
<i>Oncomelania</i>	<i>S. japonicum</i>	Intestinal
<i>Biomphalaria</i>	<i>S. mansoni</i>	Intestinal
<i>Bulinus</i>	<i>S. haematobium</i>	Urinaria

Empieza la multiplicación y la etapa infectante (cercaria) tres a ocho semanas más tarde. El caracol puede sobrevivir y permanecer infectante hasta seis meses. Las cercarias sueltas en el agua permanecen activas durante 12 a 48 horas; pueden entonces penetrar en el cuerpo de una persona que entre en el agua, causando infección. La luz y el calor estimulan la emisión de cercarias, generalmente entre las diez de la mañana y las dos de la tarde, con actividad máxima al medio día que es el momento más peligroso para entrar en aguas no-seguras.

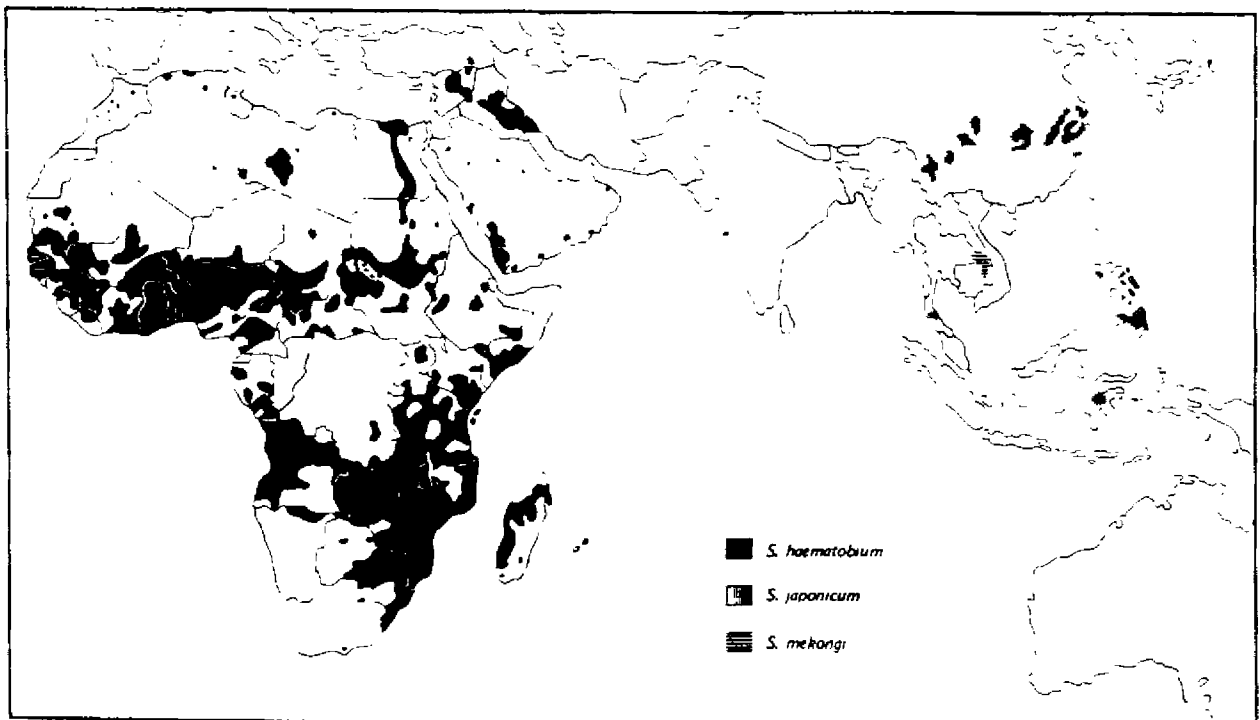
Cada uno de los tres géneros de caracoles contiene muchas especies y cada especie varias cepas cuya susceptibilidad al parásito es variable. Un depósito de agua puede alojar diferentes especies de caracoles, de las cuales sólo algunas son importantes.



**Mapa 5. Distribución de la esquistosomiasis causada por *Schistosoma mansoni* y *S. intercalatum*, OMS (1985)**



**Mapa 6. Distribución de la esquistosomiasis causada por *S. haematobium* y *S. japonicum*, OMS (1985)**



### **Hábitats de caracoles**

Los caracoles del género *Oncomelania* son anfibios. Se les encuentra en cantidades considerables en terrenos húmedos. Las especies de los dos otros géneros son acuáticas, pero algunas de ellas son capaces de sobrevivir la época en que quedan secos los charcos temporales sumiéndose en el barro. A los caracoles *Biomphalaria* les gusta el agua estable o de curso lento, predominando en los depósitos de agua permanentes. Los caracoles *Bulinus* prefieren el agua inestable, semiestancada y forman colonias en las aguas recién inundadas. En el cuadro 2-9 se mencionan otras condiciones favorables a los caracoles.

**Cuadro 2-9. Lista de condiciones favorables para hábitat de los caracoles acuáticos (*Bulinus* y *Biomphalaria*)**

Penetración moderada de luz	Pendiente < 2%
Poca turbidez	Temperatura 0° a 37° C
Sombra parcial	Temperatura óptima: 18-28° C
Velocidad del agua < 0,3 m/s	Lecho de barro firme
Contaminación por excretas ligera	Cambio gradual del nivel de agua

### **Medidas de lucha contra los caracoles**

La lucha contra los caracoles puede realizarse mediante la aplicación de compuestos químicos, agentes biológicos o la ingeniería ambiental. Los molusquicidas sintéticos resultan eficaces, pero son caros y pueden matar a los peces. Todavía no se dispone verdaderamente de molusquicidas naturales obtenidos de extractos de plantas, ni de agentes biológicos (tales como caracoles competidores). Los métodos de ingeniería ambiental son los más importantes y deberían ser incorporados en la etapa del diseño del proyecto. En el cuadro 2-10 se da una lista de los más importantes.

### **Contacto con el agua**

En términos generales, tres tipos de actividades humanas determinan el contacto con aguas contaminadas.

- El recreo, por ejemplo: para nadar
- El trabajo, por ejemplo: labores de irrigación, pesca o vadeo de agua
- Las necesidades domésticas, por ejemplo: ir a buscar agua, lavar ropa o bañarse.

El agua se vuelve inadecuada a causa de la contaminación por excretas humanas. Esto se debe a la ignorancia, una densidad excesiva, el depósito indiscriminado de orina y excrementos y a la mala ubicación de los asentamientos humanos. Los jóvenes, especialmente los varones adolescentes, representan la fuente principal de infección, porque les gusta bañarse y jugar.

### **La lucha contra la esquistosomiasis**

La esquistosomiasis puede ser combatida mediante el tratamiento, la reducción del contacto con el agua, la disminución de la contaminación, la educación en materia de higiene, el saneamiento y la eliminación de caracoles. El tratamiento resulta benéfico para las personas, particularmente las que han sido gravemente infectadas, ya que reduce el riesgo que se llegue a etapas crónicas. Sin embargo, el efecto del tratamiento sobre la transmisión, a largo plazo, será mínimo si no se trata a la población en su conjunto, o si la infraestructura de los servicios de salud no es capaz de proporcionar exámenes y tratamientos periódicos. El costo del tratamiento disminuye de manera constante y los servicios de salud podrían participar en la lucha con un aporte mínimo de divisas.

El mejor método para reducir el contacto con el agua consiste en poner a disposición de las personas otras fuentes de abastecimiento de agua para sus necesidades domésticas. La prevención del contacto con el agua es difícil, especialmente para los niños. La educación debería insistir en los elementos siguientes:

- Cambiar el modo de pensar de la gente para que comprendan que la esquistosomiasis es causada por la falta de higiene.
- Alentar a las personas que cambien sus hábitos de orinar y defecar.
- Promover la creación de grupos de auto-ayuda para la construcción de sistemas de abastecimiento de agua y de instalaciones sanitarias.

**Cuadro 2-10. Lista de los principales trabajos de ingeniería para la lucha antivectorial. Para mayores detalles ver OMS (1982)**

**DISEÑO DE CANALES**

Canales rectos para eliminar remansos.  
Filtrado mecánico del agua en las entradas para evitar ingreso de caracoles.  
Instalación de puentes en los lugares de vadeo.  
Instalación de inyectores de sustancias químicas en puntos estratégicos.  
Eliminación de filtraciones.

**DISEÑO DE EMBALSES**

Un número mínimo de depósitos para almacenaje nocturno.  
Vaciado periódico.  
Eliminación de la vegetación.  
Derrames.  
Inundación de los criaderos.  
Muros de contención casi verticales.  
Orillas con bordes regulares.

**DISEÑO DE LA IRRIGACION Y DEL DRENAJE**

Aumento de la velocidad del agua, evitando drenaje.  
Eliminación de cieno y de la vegetación acuática para evitar una corriente lenta y alimentos para los caracoles.

Drenaje adecuado de campos.  
Mantenimiento de los drenajes.  
Revestimiento de los puntos de contacto con el agua.  
De ser posible, sistemas de riego por aspersión.  
Relleno de todas depresiones que puedan contener agua.  
Riego intermitente.

**DISEÑO DE ASENTAMIENTOS HUMANOS**

Ubicación adecuada de aldeas.  
Abastecimiento de agua por tuberías.  
Letrinas adecuadamente diseñadas y ubicadas para asegurar uso apropiado y evitar que contaminen el sistema de abastecimiento de agua.  
División en zonas con cercas.  
Vías de acceso y puentes.  
Piscinas y lugares de recreo para niños.  
Lugares comunales para lavado de ropa.  
Eliminación de desechos.  
Corrales para animales.

**OBRAS DE NIVELACION**

Diques; drenaje; pendientes; relleno.

El costo de un sistema de abastecimiento de agua y de instalaciones sanitarias es relativamente bajo en relación con el costo total de la obra de desarrollo, y tendrá efectos positivos para la salud de los trabajadores y de la comunidad. La ubicación de asentamientos humanos a más de dos kilómetros de los sistemas de irrigación puede ser eficaz si se mantienen servicios sanitarios adecuados en el sistema de irrigación.

La construcción de puentes, en los lugares principales de vadeo de los ríos de cercas y de piscinas para el recreo permiten eficazmente evitar el contacto con el agua contaminada, con tal que su mantenimiento sea adecuado.

## **Medidas de salvaguardia**

Las medidas de salvaguardia son intervenciones para prevenir los riesgos para la salud. En contraste, las medidas de alivio tratan de disminuir la gravedad de los riesgos para la salud. Los que deben tomar las decisiones siempre tendrán que escoger entre ambas posibilidades, incluyendo la posibilidad de no hacer nada. Por ello siempre será necesario resumir las ventajas y los inconvenientes de las intervenciones, su costo relativo y su efecto sobre factores ajenos a la salud, tales como la productividad agrícola.

## **Quién es responsable por la salud?**

La experiencia ha demostrado que la responsabilidad por el componente de salud de un proyecto de desarrollo de recursos hídricos recae a menudo sobre diferentes estructuras administrativas. Es necesario concluir rápidamente arreglos institucionales apropiadas para definir claramente las responsabilidades en materia de salud. Ver Tiffen (1991).

## **Cuándo intervenir?**

### **Fase de diseño**

Es obvio que deben incorporarse las medidas de protección en un proyecto de desarrollo durante la fase de diseño, antes de que aparezcan

riesgos para la salud. Debería preverse las consecuencias de las enfermedades transmitidas por vectores en caso de que hubiera medidas de protección y ulteriormente para cada opción de adopción de salvaguardias. El diseño de estructuras permanentes será lo más importante para la salud. La entidad responsable por la salud debería aprobar y ratificar los planos antes del inicio de la construcción.

### **Fase de construcción**

Durante la fase de construcción se requerirá personal altamente calificado y la mano de obra a menudo será contratada por los ingenieros del proyecto. La salud del personal y su estado de inmunidad determinarán el avance de la construcción de manera regular y según el calendario previsto. El ingeniero puede ser responsable por la salud de los trabajadores y de sus familias. Ocupantes ilegales, podrán instalarse en las cercanías para vender mercaderías y servicios a los trabajadores, pudiendo así afectar su salud. El contratista puede someter a estos nuevos trabajadores a un examen médico y proponerles un tratamiento.

Las viviendas temporales en el lugar de la obra o en los alrededores pueden fomentar la creación de criaderos. El contratista puede alentar a que se adopten medidas de lucha.

### **Fase operativa**

Es probable que durante la fase operativa se transfiera progresivamente la responsabilidad por la salud a la dependencia nacional encargada de la salud. Sin embargo, lleva tiempo capacitar al personal o desplazarlo y construir dispensarios y otras instalaciones. Por ello, los planificadores deben entrar en contacto con los organismos competentes en materia de salud lo antes posible. Los administradores del proyecto deben seguir asumiendo la responsabilidad del mantenimiento de la explotación, con miras a reducir los riesgos para la salud; también serán responsables ante las autoridades sanitarias.

## **Dónde intervenir?**

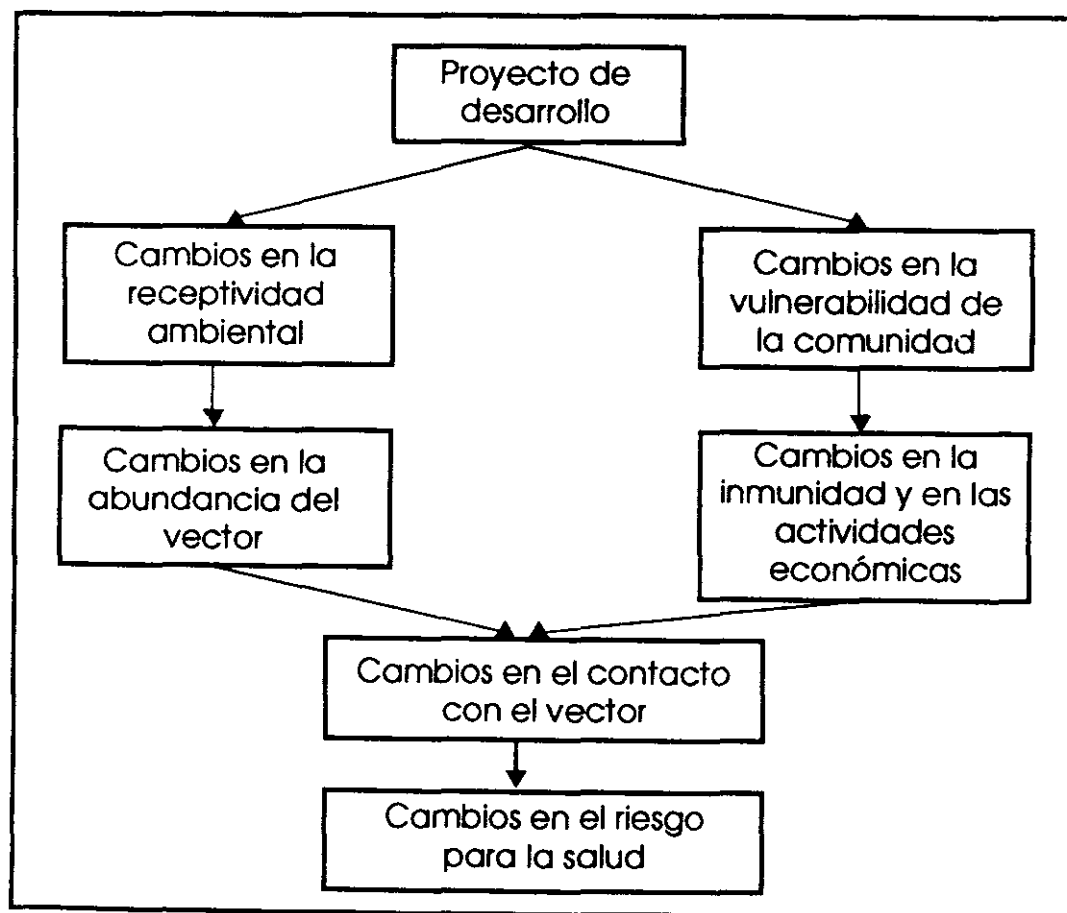
El diagrama 2-1 ilustra los cambios posibles causados por un proyecto de desarrollo de recursos hídricos. La intervención puede ser posible

en cualquiera de esas etapas. El diagrama 2-2 resume las vías de propagación de varias enfermedades transmitidas por vectores.

### **Cambios en los contactos con el vector y con el agua**

El proyecto debería ser diseñado de manera tal que se reduzca el contacto con los vectores. Los contactos entre seres humanos y vectores puede ser aumentado o disminuido mediante cambios en la conducta humana, cambios en la conducta de los vectores o por modificaciones en la abundancia de vectores. Cada especie de vector tiene lugares y horas para buscar su alimento de sangre. Por ejemplo, el contacto con las moscas tsetse ocurre cuando de día una persona penetra en un bosque relativamente tranquilo o se acerca a él. El

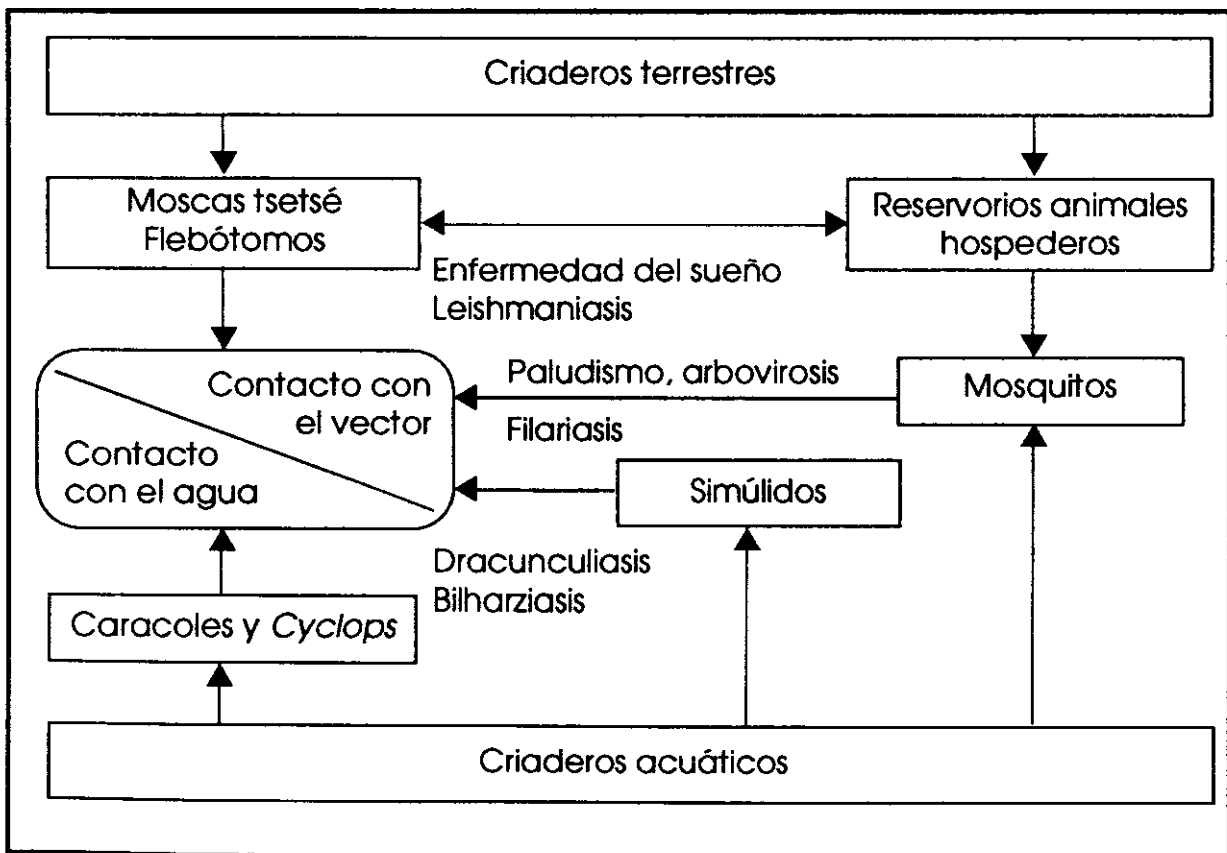
**Figura 2-1. Como los proyectos de desarrollo pueden afectar la salud**



contacto con algunas especies puede ocurrir cuando la gente duerme de noche en casa.

El proyecto debería ser diseñado de manera tal que se disminuya el contacto con el agua contaminada. El contacto entre los seres humanos y el agua que contiene huéspedes intermediarios puede ser aumentado o disminuido si se modifican la conducta humana o la abundancia del hospedero intermediario. En la etapa infectante, la parásito que causa esquistosomiasis penetra la piel de las personas que se bañan, beben o juegan en agua que sirve de criadero a ciertas especies de caracoles, que, a su vez, son hospederos intermediarios. Para ser peligrosa, el agua debe haber sido infectada anteriormente por la orina o las heces de personas enfermas. Se puede contraer la dracunculiasis al beber agua infectada.

**Figura 2-2. Como los proyectos de desarrollo de recursos hídricos afectan la transmisión de las enfermedades transmitidas por vectores**





### **Cambios en los criaderos terrestres**

Las modificaciones en los hábitats terrestres pueden afectar los criaderos y por ende la abundancia de insectos vectores o de hospederos animales. Por ejemplo, los flebótomos depositan sus huevos en las madrigueras de ciertos roedores que pueden desempeñarse como reservorios del parásito *Leishmania*. Los roedores están apegados a ciertas características topográficas: suelo y vegetación. Asimismo, la mosca tsetse deposita sus larvas en terrenos húmedos y sombreados de un ambiente que es por otra parte cálido y seco. La tsetse de la sabana se alimenta en grandes animales silvestres, que pueden ser reservorio de *Trypanosoma*.

### **Cambios en los criaderos acuáticos**

Los cambios en los hábitats pueden afectar los criaderos y por ende la abundancia tanto de los hospederos intermediarios como de los insectos vectores. Por ejemplo, los simúlidos y los mosquitos tienen sus criaderos en el agua y transmiten directamente la filariasis y el paludismo. Algunas especies de mosquito también se alimentan en pájaros o animales que pueden servir de reservorios de los arbovirus. Los caracoles y los *Cyclops*, huéspedes intermediarios de la esquistosomiasis y de la dracunculiasis, también establecen criaderos en el agua.

## **Intervenciones apropiadas**

El diseño cuidadoso de los proyectos de desarrollo de recursos hídricos debería contribuir a garantizar que la densidad de vectores importantes y de especies hospederas sea baja y que reduzca al mínimo el contacto humano con vectores y con fuentes de agua infectada. Las intervenciones más apropiadas son multisectoriales y abarcan los factores siguientes:

- Reducen simultáneamente varios riesgos para la salud.
- Tienen un impacto positivo sobre otras actividades o problemas relacionados con la salud. En este caso el costo de la ejecución que

de otra manera no podría sufragarse podría ser compartido. Por ejemplo, los principios de ordenamiento del agua que se requieren para mantener la productividad económica en los sistemas de irrigación también reducen el riesgo de la esquistosomiasis. Estos principios incluyen ciertas medidas para evitar la erosión, la sedimentación y el estancamiento. Las intervenciones menos apropiadas entran en conflicto con otros objetivos. En este caso la negociación será necesaria.

La publicación OMS (1982) ha clasificado las medidas ambientales en tres grupos fundamentales:

**Las modificaciones ambientales** son alteraciones permanentes o a gran escala introducidas en el medio ambiente, para prevenir, eliminar o reducir los hábitats de los vectores. Aunque previstas para una larga duración, estas obras pueden exigir una explotación y un mantenimiento adecuados.

**La manipulación ambiental** es una actividad periódica, planificada y encaminada a crear condiciones provisionalmente desfavorables para los criaderos o hábitats de los vectores.

**La modificación o manipulación** de viviendas o del comportamiento humano tiene como objetivo la reducción del contacto con los vectores o con el agua contaminada.

El cuadro 2-11 presenta ejemplos de estas intervenciones y los grupos de vectores sobre los cuales pueden tener impacto. En este folleto se encontrarán otros ejemplos de intervenciones. En resumen, las medidas de salvaguardia y de alivio consisten en una mezcla juiciosa de:

- Normas elevadas en las fases de diseño y de construcción
- Mantenimiento
- Ubicación
- Arreglos institucionales apropiados y eficaces para integrar las medidas de lucha disponibles

**Cuadro 2-11. Ejemplos de intervenciones para la lucha contra los vectores y grupos de vectores que pueden resultar afectados (OMS, 1980)**

	Mosquitos anofelinos	Mosquitos culicinos	Simúlidos	Tabánidos	Flebótomos	Moscas tsetsé	Cyclops	Caracoles acuáticos
<b>Modificación ambiental</b>								
Drenaje	●	●		●				○
Relleno	●	○		●				○
Rebajos y relleno								●
Taludes	●	○				●		○
Alteración de velocidad	○	○	○					○
Pequeñas represas			■					
Grandes represas			●					
<b>Manipulación ambiental</b>								
Eliminación de vegetación en suelos	○	○			●			
Agua sombreada o expuesta	○	○						
Fluctuación del nivel de agua	○	○						○
Compuertas/descarga	○	○						○
Eliminación de vegetación acuática	○	○						○
Regulación de salinidad	●	○						○
<b>Modificación viviendas</b>								
Abastecimiento en agua/alcantarillado	○	●				●	●	
Mosquiteros en casas o camas	○	○		●				
Recolección de desechos	○	●						
División en zonas	●	○	○		●	●		●
Mejoras en la vivienda	●	○						

Eficacia total	●
Eficacia parcial	○
Efecto negativo	■

Se debería consultar los otros documentos de esta serie para mayores detalles.

## **Evaluación y vigilancia**

Una de las medidas preventivas más importantes que pueden incorporarse en un proyecto de desarrollo de recursos hídricos es la inclusión de un sistema eficaz que permita vigilar y evaluar la densidad de los vectores de cada una de las fases del proyecto.

Los procesos de previsión y de toma de decisiones tendrán que ser revisados a la luz de nuevas informaciones. Sin embargo, la vigilancia deberá ser selectiva ya que requiere escasos recursos. Debería tratarse de proporcionar informaciones pertinentes. El lema es “ignorancia óptima”. Lo ideal sería empezar la vigilancia ya en la etapa del estudio de factibilidad, de tal manera que las informaciones fundamentales, a raíz de un año entero de estudios básicos, estén disponibles antes de que se fije el diseño definitivo.

La evaluación y la vigilancia de los factores relacionados con la salud dependen obviamente de los servicios de salud; con ello se recalca la necesidad de relaciones intersectoriales.

