

Mosquitos culicinos: género *Aedes*

Es un grupo de mosquitos de origen básicamente selvático, pero una especie (*Aedes aegypti*) se adaptó muy bien a la convivencia estrecha con los humanos. Deposita sus huevos en pequeños depósitos de agua, generalmente artificiales tales como latas, plásticos, neumáticos de automóviles, jarras y cisternas. Es el vector más importante del virus de fiebre amarilla urbana, que produce brotes epidémicos esporádicos. Este mosquito también transmite el dengue y el dengue hemorrágico. Este mosquito puede estar presente en cualquier asentamiento humano de los trópicos, donde las basuras se tiran por doquier y los servicios de abastecimiento de agua son inconstantes, siendo necesario almacenar el agua en depósitos. Las especies selváticas del género *Aedes* a menudo depositan sus huevos en depósitos naturales tales como los agujeros de árboles y en las axilas de hojas.

Métodos de control del *Aedes*

Deben recojerse los desechos sólidos, especialmente los envases inservibles. Deben colocarse tapas ajustadas a los cántaros y cisternas. Deben vaciarse completamente, a menudo, estanques ornamentales y las trampas de agua para hormigas (que se colocan en las patas de algunos muebles que guardan alimentos). Deben mantenerse limpios y en perfecto estado de funcionamiento las canoas de los tejados. Debe darse atención especial a todos los objetos que puedan contener agua; por ejemplo, los amontonamientos de neumáticos usados constituyen criaderos muy conocidos. Deben mejorarse los servicios de abastecimiento de agua por tuberías. Las aldeas deben estar situadas a varios kilómetros de distancia de la orilla de los bosques.

Efectos de las obras de irrigación y de las represas en la reproducción de los mosquitos

Los cambios hidrológicos producidos por las obras de irrigación o la construcción de represas pueden llevar a incrementar substancialmente

la extensión de los criaderos de mosquitos y su duración estacional. Así puede extenderse la duración de la transmisión estacional de enfermedades tales como el paludismo. Debe hacerse notar que cada especie de mosquito posee su propia biología particular y sus requisitos ambientales. Por ello, el diseño detallado de cualquier proyecto de desarrollo hídrico debería tener en cuenta las características de las especies vectores locales.

El número de mosquitos que normalmente ponen sus huevos en pequeños depósitos de agua, tales como el *Anopheles gambiae* en Africa puede disminuir si sus numerosos y dispersos hábitats quedan sumergidos. Por otra parte, la orilla de poca profundidad de un gran embalse puede proporcionar nuevos y extensos criaderos. Las áreas poco profundas se ven invadidas por malahierba y vegetación acuática que protege a las larvas contra las olas, el viento, las corrientes y la acción de los depredadores.

En depósitos profundos con bordes regulares y pendientes abruptas se forman pocas zonas pantanosas, y por ende recibirán menos criaderos que los embalses poco profundos, con una orilla extensa e irregular y pendientes suaves.

El oleaje y los movimientos en la superficie del agua reducen los criaderos de los mosquitos (y de los caracoles) de modo que cualquier medida que contribuya a aumentar estos fenómenos puede resultar beneficiosa. En suelos arcillosos, la acción de olas puede ayudar a conservar el perfil de las orillas y aumentar la turbidez del agua. La vegetación de la periferia tendrá que ser eliminada, especialmente cerca a los asentamientos humanos. La eliminación de la vegetación lacustre en los ríos representa en Africa una medida importante para reducir el contacto entre la mosca tsetsé y las personas. Para este propósito, las fajas donde se realiza la limpieza de vegetación deben tener un tamaño adecuado, ya que las áreas limpias pero pequeñas pueden transformarse en lugares de alimentación para la mosca tsetsé.

Cuanto mayor sea la posibilidad de formación de pantanos, más alejados deberían ubicarse los asentamientos humanos. Si durante la

fase de construcción la eliminación de la vegetación es inadecuada, el resultado puede ser la acumulación de desechos flotantes en las bocas de entrada de zanjas, el crecimiento de vegetación acuática y la aparición de criaderos de mosquitos. Los cambios sistemáticos del nivel de las aguas pueden favorecer la reducción de los criaderos, al impedir el desarrollo normal de huevos, larvas y crisálidas. Sin embargo, si se llegan a formar charcos temporales en los alrededores, se pueden crear criaderos para otros mosquitos vectores importantes.

Las represas de almacenamiento nocturno plantean problemas particulares

Las represas que almacenan agua durante la noche plantean un problema particular para la lucha contra las enfermedades. Durante los períodos de irrigación los ciclos de 24 horas de llenado y vaciado normalmente consiguen a disuadir los vectores. Fuera de esas épocas, puede estabilizarse el nivel de las aguas; crecerán plantas y se formarán lagunillas que pueden favorecer los criaderos.

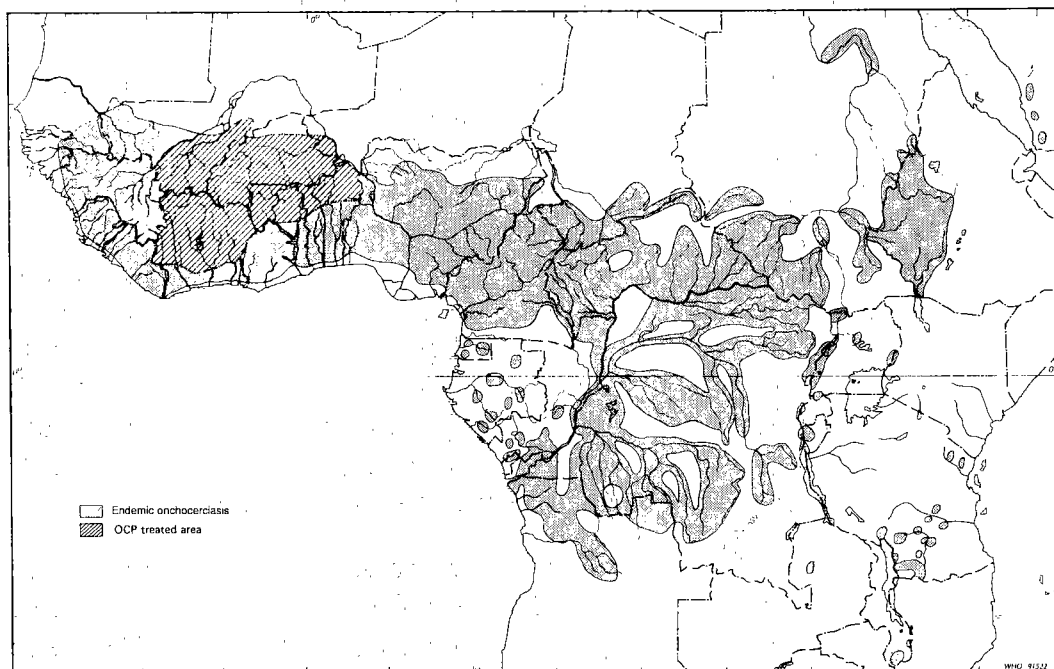
Los ríos y arroyos pueden proporcionar criaderos para mosquitos, durante la estación seca, en las acumulaciones de agua en los huecos de las rocas y en las aguas estancadas que permanecen cerca de los ríos después de un desbordamiento. Las crecidas repentinas son una característica importante de los ríos tropicales, pudiendo arrastrar larvas de las depresiones de las rocas pero rellenar los charcos formados por los desbordamientos. La construcción de bordes de refuerzo con rocas, pilares o diques puede ayudar a prevenir la formación de tales charcos. La construcción de vertederos o descargas por medio de sifones automáticos o por medio de compuertas operadas a mano, resulta a menudo eficaz para prevenir la formación de criaderos de las corrientes de agua o en los canales.

Los mosquitos abundan en los sistemas de irrigación cuyos canales de alimentación y acequias fueron mal diseñados o que están mal mantenidas. El riesgo es mayor en los lugares donde se deja que se acumulen los desechos y se permite que la vegetación crezca. Los cambios que pueden producirse en la dirección, pendiente y velocidad

del agua pueden crear lugares de corriente lenta donde los mosquitos establecerán sus criaderos. La vegetación puede favorecer la reproducción de mosquitos *Mansonia*. Filtraciones excesivas y los desbordamientos pueden dar lugar a la aparición de charcos.

La proliferación de mosquitos en tierras irrigadas está en relación directa con la extensión y la duración del riego del área inundada. El humedecer y secar la tierra alternadamente, una de las formas de riego intermitente, consigue desalentar la postura de huevos por el mosquito. Cuanto más complejo sea el método de irrigación, menos probabilidad tendrá de favorecer la formación de criaderos. Así, la inundación incontrolada con escaso drenaje presenta el mayor riesgo; el agua en tuberías para la irrigación por aspersión, o por goteo, presenta el menor riesgo.

Mapa 3. Distribución geográfica de la ceguera de los ríos u oncocercosis en Africa y la Pensínsula Arábiga



Simúlidos

Hay muchas especies de simúlidos; las más importantes pertenecen al complejo¹ *Simulium damnosum*, vector de la ceguera de los ríos u oncocercosis que existe en la mayor parte de África, entre los paralelos geográficos 13° N y 13° S. Existen otras especies en África y más aun en América del Sur y América Central.

Los simúlidos depositan sus huevos en el agua en movimiento. La larva acuática y la crisálida se adhieren firmemente en el lecho del río, aun en los rápidos turbulentos. Las larvas se alimentan filtrando selectivamente partículas, según el tamaño, del agua en movimiento. La etapa larvaria tiene una duración de cinco a diez días. Al igual que los mosquitos, la hembra adulta necesita sangre para madurar su lote de huevos. Durante el día se alimentan en la vecindad del criadero, pero pueden recorrer cinco kilómetros en busca de un hospedero adecuado. Las hembras necesitan alimentarse de sangre cada cuatro o cinco días. Durante la estación seca el agua desaparece a menudo completamente de los ríos, pero con frecuencia ocurren reinvasiones de simúlidos provenientes de áreas remotas, ya que algunas especies son capaces de realizar migraciones a distancias superiores a 400 kilómetros cuando reciben ayuda de vientos predominantes.

Cuando la hembra pica a una persona infectada adquiere el parásito *Onchocerca volvulus*. No existe reservorio animal conocido. El insecto transmite el parásito durante una picadura subsiguiente. El parásito necesita unos 18 meses para madurar en el hospedero humano y luego vive y se reproduce durante más de diez años.

Métodos de lucha contra la transmisión de la oncocercosis

Hasta hace poco, no existían medicamentos satisfactorios para el tratamiento de la enfermedad o para matar a los vermes en el organismo humano. Actualmente se está ensayando un nuevo medicamento llamado Ivermectin. Los métodos actuales de lucha, sin

¹ Grupo de especies que se consideraban previamente como una especie única

embargo, van dirigidos a matar al vector para prevenir la transmisión. Si se tiene en cuenta que las larvas son sésiles¹ 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*², 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.

¹ Adheridos al lecho del río

² 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 *Meriones*, 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 *Psammomys* 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

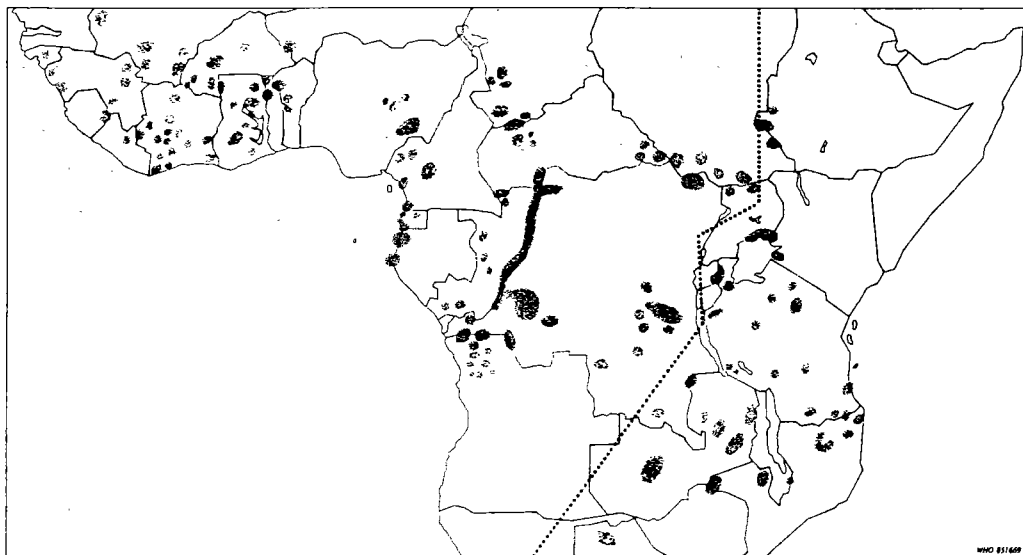
Las moscas tsetse o *Glossina* son unas moscas grandes y vigorosas que producen picadas dolorosas; se encuentran únicamente en Africa, al Sur del Sahara (15° N a 20° S, llegando a extenderse hasta 30° S sobre el litoral oriental). Estos insectos transmiten la tripanosomiasis africana al hombre (enfermedad 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 crónica¹ 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.).

¹ 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.

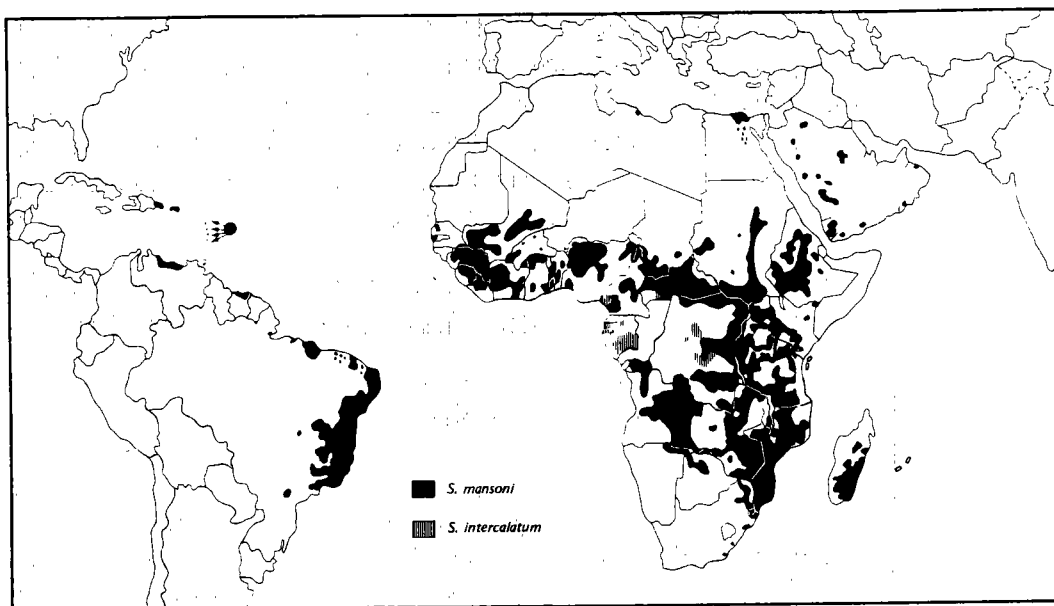
Cuadro 2-8. Principales géneros de caracoles y principales formas de esquistosomiasis (bilharziasis) que transmiten

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

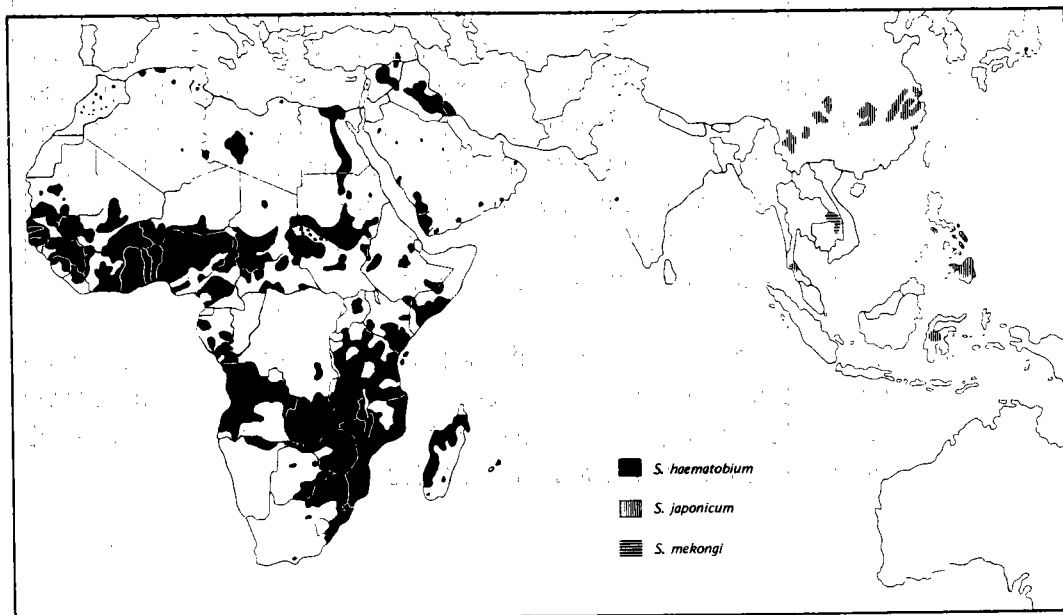
Empieza la multiplicación y la etapa infectante (cercaria) tres a ocho semanas más tarde. El caracol puede sobrevivir y permanecer infectante hasta seis meses. Las cercarias sueltas en el agua permanecen activas durante 12 a 48 horas; pueden entonces penetrar en el cuerpo de una persona que entre en 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.

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 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 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.

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.

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 apropiados 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?

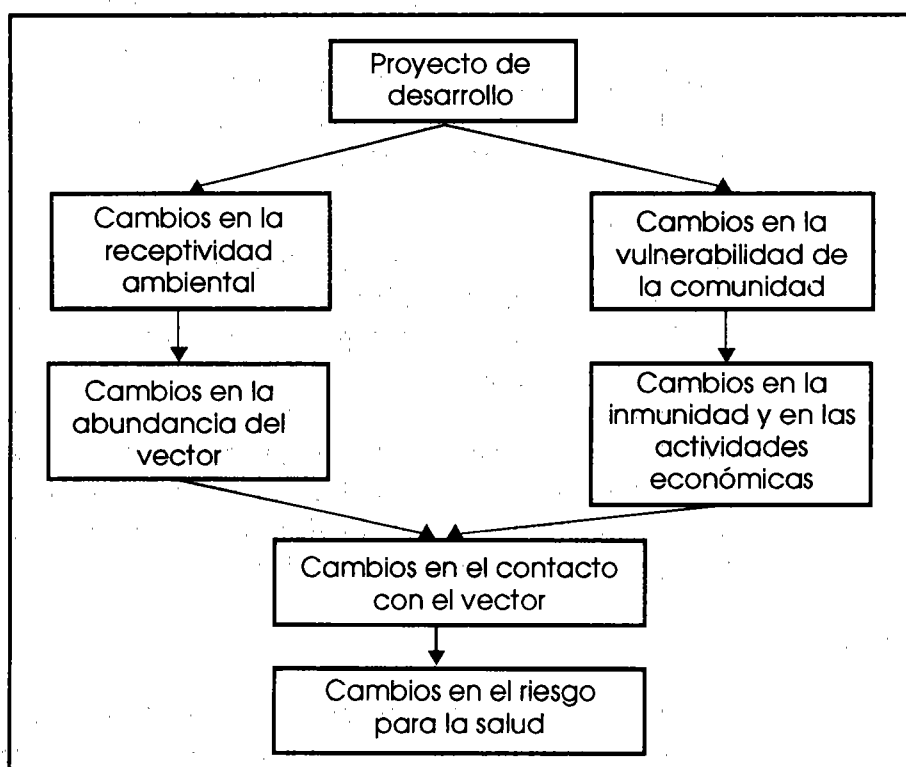
El diagrama 2-1 ilustra los cambios posibles causados por un proyecto de desarrollo de recursos hídricos. La intervención puede ser posible

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

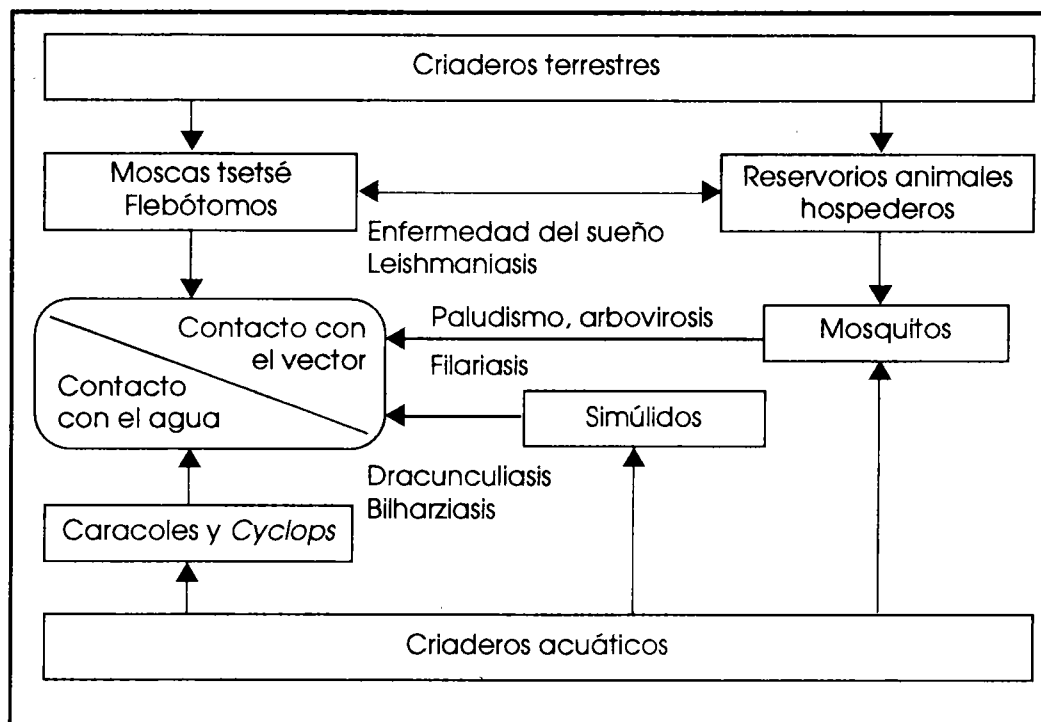
Figura 2-1. Como los proyectos de desarrollo pueden afectar la salud



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
Modificación ambiental								
Drenaje	●	●		●				○
Relleno	●	○		●				○
Rebajos y relleno								●
Taludes	●	○				●		○
Alteración de velocidad	○	○	○					○
Pequeñas represas			■					
Grandes represas			●					
Manipulación ambiental								
Eliminación de vegetación en suelos	○	○			●			
Agua sombreada o expuesta	○	○						
Fluctuación del nivel de agua	○	○						○
Compuertas/descarga	○	○						○
Eliminación de vegetación acuática	○	○						○
Regulación de salinidad	●	○						○
Modificación viviendas								
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.



Capítulo 3

RESUMEN DE EXPERIENCIAS

INTRODUCCION

El conocimiento especializado a menudo depende de la experiencia, que puede resumirse como un conjunto de reglas prácticas, aforismos e invenciones. Estas son aproximaciones que son válidas cuando se satisface un conjunto de condiciones, sugiriendo que se puede tener como resultado una serie de hechos. En las siguientes líneas hemos simplificado las reglas como si fueran siempre verdaderas o falsas. En realidad, el grado de certeza dependerá del contexto. Los resultados obtenidos por uno de los usuarios de la encuesta indican que este método es especialmente útil para los especialistas de otras disciplinas ajenas a la salud.

La experiencia puede ser agrupada bajo los siguientes títulos principales:

- Geofísica, tal como lluvia, topografía y química del agua;
- Biótica, por ejemplo, vegetación, animales, cultivo de la tierra;
- Factores demográficos y socio-culturales, por ejemplo, costumbres y poblados;
- Infraestructura, incluyendo planificación y administración;
- Control de las enfermedades mediante la lucha antivectorial.

GEOFISICA

Estación

Si el clima está sujeto a variaciones estacionales, los vectores pueden variar en su densidad durante el año.

Si el paludismo se mantiene estable, la llegada de vectores adicionales puede no afectar la incidencia de la enfermedad en forma significativa.

Si hay una estación durante la cual los vectores y los caracoles acuáticos no pueden reproducirse, la transmisión puede verse interrumpida durante la estación.

Si hay posibilidad de que la abundancia estacional de agua estancada se vea aumentada, el período en que no hay transmisión se verá reducido.

Si los animales domésticos, tales como el ganado, los búfalos y los cerdos son abundantes en ciertas estaciones, los mismos pueden desviar la atención de los vectores, alejándolos de los hospederos humanos.

Si un buen proyecto de desarrollo llega a alterar la abundancia de animales, se altera el efecto de desviación que ellos ejercen.

Si durante la estación calurosa la gente duerme en el exterior de las casas, pueden atraer a los mosquitos que están en el exterior.

Si se registra escasez estacional de alimentos, podrá haber un aumento estacional de la susceptibilidad de las personas a la infección.

Si hay un proyecto de desarrollo de recursos hídricos en el área, podría reducirse la escasez estacional de alimentos.

Si ocurre un mayor contacto de la gente con las escasas reservas de agua durante la estación seca, puede ocurrir una transmisión focal intensiva de la esquistosomiasis.

Temperatura y altitud

Si la temperatura media se encuentra bajo 17 grados C, se interrumpe el desarrollo del parásito en el vector o en el hospedero intermediario (20 grados C para paludismo por *P. falciparum* y 14 grados C para la esquistosomiasis).

Si la temperatura fuera muy elevada, cesa el desarrollo del parásito, quedando reducida la actividad de los vectores.

Si un proyecto se planifica a altitudes donde la transmisión del parásito es rara, el aumento será insignificante.

Viento

Si el proyecto tiene lugar en África y existen criaderos de simúlidos a una distancia de 400 kms en la dirección de donde proviene el viento, puede esperarse que los arroyos estacionales sean invadidos.

Si el viento ayuda a la dispersión de la materia flotante, se aumentará la transmisión de caracoles.

Si el área es azotada por vientos fuertes, la actividad de los mosquitos se reducirá enormemente.

Si existen márgenes sujetas a la acción del oleaje, se reducirán los criaderos de caracoles y mosquitos.

GEOFISICA

Humedad

Si el grado de humedad del microclima es bajo, la duración de la vida del insecto será corta.

Si el insecto tiene corta vida, será menos eficaz en la transmisión de la enfermedad.

Si el grado de humedad es bajo, la sobrevivencia de los parásitos de la filariasis cuando salen de la proboscis del insecto se verá reducida, y consecuentemente se reducirá la transmisión de la enfermedad.

Si el proyecto se encuentra en un área de bajo grado de humedad, y ocurre un aumento considerable de la superficie del agua, se aumentará la humedad del microclima.

Si la región es árida o semiárida, la esquistosomiasis por *S. mansoni* o *S. haematobium* constituye un riesgo potencial para la salud.

Topografía

Si un río tiene declive pronunciado, el flujo rápido de la corriente expone al aire las rocas del lecho, las cuales proporcionan criaderos para varios vectores.

Si existe una llanura inundada y los meandros lentos del río depositan lodo, se crearán más pantanos y ciénagas permanentes.

Si las corrientes son rápidas y el lecho inestable, el lugar es desfavorable para los caracoles.

Si las rocas del lecho del río son no-sedimentarias, son más adecuadas para los criaderos de simúlidos.

Si ha habido trabajos de nivelación para la construcción de carreteras, se formarán zanjas a los lados de la vía.

Si dichas zanjas se llenan de agua, se transformarán en criaderos de mosquitos y caracoles.

Lluvias

Si hay abundancia de lluvias, podría reducirse el contacto de la gente con el agua contaminada, pero aumentarán los criaderos de caracoles.

Si en un área se nota marcada diferencia entre las estaciones seca y húmeda, es probable que tanto la densidad del vector como la prevalencia de la enfermedad tengan patrones estacionales.

Si caen lluvias abundantes en el valle del río, y las condiciones hidrológicas promueven el flujo de la corriente, las larvas de mosquitos que abundan cerca a la orilla serán arrastradas, pero es probable que los criaderos de simúlidos aumenten.

Si las condiciones hidrológicas causan alteraciones rápidas en la profundidad del agua del río, cuando disminuya la corriente se formarán criaderos en las depresiones de las rocas, y cuando el nivel de agua suba se formarán criaderos de simúlidos.

Si hay abundancia de lluvias y el suelo no es demasiado poroso, se formarán criaderos de simúlidos.

Si los vectores se reproducen en charcos temporales, sus criaderos serán difíciles de controlar.

Si la lluvia cae en menor cantidad que la esperada, los lechos secos del río servirán como criaderos de mosquitos.

Superficie de agua

Si las márgenes del río son abruptas, habrá muy pocos criaderos.

Si existe oleaje o márgenes abruptos o inestables, los mosquitos y los caracoles no formarán criaderos.

GEOFISICA

Tipo de suelo

Si el suelo se compacta o se quita la capa superior, o si se expone a condiciones excesivas de sequedad, el mismo pierda su permeabilidad o porosidad y los charcos durarán más tiempo.

Si se llega a retirar la capa que cubre el terreno, el suelo se erosionará.

Si hay erosión, se formarán lagunillas como resultado de la sedimentación.

Si existen suelos arcillosos y condiciones semiáridas, podrían abundar los roedores reservorios de la leishmaniasis.

Si el suelo es pobre estructuralmente, los pozos de letrinas de poca profundidad se derrumbarán, proporcionando criaderos para los vectores.

Si el suelo es tipo acrisol o ferralsol, la incidencia de malaria podrá ser menor, comparada con suelos de tipo luvisol, debido a que los suelos que poseen drenaje profundo proporcionan menor número de charcos para servir de criaderos.

Escasez de agua

Si el agua es escasa o el abastecimiento de agua es irregular, la gente se verá obligada a almacenar agua para uso doméstico.

Si el agua que sale de las cañerías es muy caliente, la gente tenderá a ponerla en recipientes para dejarla enfriar.

Si el agua se almacena en recipientes destapados, los mosquitos tales como el *Aedes aegypti* aumentarán en densidad.

Si existen cañerías, pero el servicio de alcantarillado es inadecuado, aparecerán charcos de agua lodosa que pueden servir de criaderos de mosquitos y caracoles.

Si las cañerías tienen escapes, se formarán criaderos de mosquitos.

Esquemas de irrigación

Si un esquema de irrigación se ubica en una región semiárida, se crean riesgos para la salud por causa de los cambios ecológicos que ocurren.

Si se requiere tratamiento con molusquicida, resultará muy eficaz la aplicación focal.

Si se rellenan todos los canales de irrigación antiguos, y se construyen nuevos canales en forma paralela, la población de caracoles quedaría erradicada (en China se consiguió controlar los caracoles *oncomelania* por este método).

Si se revisten los canales, se reducen los costos del control de la vegetación y de la erosión.

Si el agua se canaliza en tuberías los costos de mantenimiento y de bombeo aumentarán, pero se evitarán los riesgos para la salud.

Si se emplean sistemas de riego por aspersión o por goteo, se elimina la formación de criaderos de mosquitos y caracoles.

Si los sistemas de irrigación se planifican de tal forma que se mantenga la menor cantidad de agua estancada durante el mínimo período de tiempo posible, se podrá controlar la formación de criaderos.

Si los canales y los tanques de almacenamiento nocturno se vacían rotativamente cada siete días, dejándoles secos por dos días, se reducirán los criaderos de mosquitos.

Si un sistema está rodeado por canales aferentes, se reduce la invasión de roedores.

GEOFISICA

Canalización

Si el revestimiento de los canales resulta imperfecto, el agua que se filtra formará charcos que proporcionarán importantes criaderos.

Si los ríos son cruzados por vados, carreteras o puentes, los simúlidos serán favorecidos con nuevos lugares para criaderos.

Si se desea evitar que se dañen los bordes de los canales, deben construirse puentes para el paso de la gente.

Si se trata de un proyecto situado en el Oeste de Africa, los puentes de paso sobre los canales pueden atraer moscas tsetse.

Si la tasa de corriente promedio es más de 0,6 m/s y el canal se encuentra sin vegetación, los caracoles no lo usarán para sus criaderos, pero puede ocurrir erosión de los canales sin revestimiento.

Si se desea mantener tasas de corriente rápidas, se hace necesario desarenar los canales periódicamente, reparar los bordes y eliminar las malezas.

Si el agua es relativamente limpia, aerada y fluye normalmente, los simúlidos pueden instalar sus criaderos (Sus hábitats preferidos van desde pequeños arroyuelos y canales de irrigación a grandes ríos, hasta profundidades de 0,15m. Las tasas de corriente preferidas en Africa Occidental van de 0,7 a 1,2 m/s).

Si los miracidios y las cercarias del parásito *Schistosoma* son liberadas en el agua en movimiento, se causarán infecciones corriente abajo.

Si el servicio de recolección de desechos sólidos es inadecuado, los drenajes pueden quedar bloqueados por la acumulación de residuos domésticos.

Si se canaliza el agua por varias acequias pequeñas, en lugar de pocos canales grandes, el mantenimiento será más difícil.

Si un sistema de irrigación tiene represas o canales de almacenamiento nocturno, deberá esperarse que haya criaderos de caracoles (estos hábitats son difíciles de tratar con molusquicida).

Si las represas de almacenamiento nocturno se ven invadidas por vegetación acuática, debe esperarse la aparición de mosquitos *Mansonia*.

Depósitos de agua

Si existen numerosos pequeños depósitos de agua limpia, por ejemplo, latas vacías, neumáticos, recipientes varios, axilas de plantas, huecos en los árboles, bambú y depresiones en las rocas, el mosquito *Aedes* debe existir en abundancia.

Si hay excavaciones resultantes de actividades de construcción, las mismas se llenan de agua y los mosquitos y caracoles las utilizarán como criaderos.

Si la intención es usar dichas excavaciones como depósitos de agua, las mismas deberán mantenerse cerradas y/o ser tratadas con larvicidas o molusquicidas.

GEOFISICA

Química del agua

Si la superficie del agua está sujeta a tasas elevadas de evaporación, se aumentará el grado de salinidad.

Si un área costera se ve ocasionalmente inundada por agua de mar, habrá abundantes charcos de agua salada.

Si existe un grado de salinidad elevado, algunas especies de mosquitos son atraídas y otras rechazadas.

Si el contenido de nitrógeno es elevado, los mosquitos culicinos pueden ser más abundantes que los anofelinos (las excepciones incluyen *A. varuna* y *A. annularis* de la India).

Si las aplicaciones de insecticida mataran organismos a los cuales no está dirigido el insecticida, el florecimiento de algas puede estimular la producción de vectores.

Si existe una salida de un lago y las algas proporcionan niveles elevados de materia nutritiva, las larvas de los simúlidos pueden existir en abundancia en el punto de salida.

Si el contenido de calcio es alrededor de 80 ppm y existe equilibrio entre el calcio, potasio y magnesio, con pH ligeramente ácido, pueden ser abundantes los caracoles acuáticos.

Si el contenido de elementos nutritivos y de otras sustancias químicas en la corriente de agua resultan adecuados, puede existir abundancia de simúlidos.

Si el agua es turbia, pueden ser atraídos vectores importantes del paludismo, pero los caracoles no prosperarán.

Drenaje y alcantarillado

Si el sistema de abastecimiento de agua para uso doméstico no cuenta con un buen sistema de drenaje de las aguas residuales, se crea un gran riesgo a la salud pública.

Si el sistema de irrigación ha mantenido mejor los diques de abastecimiento de agua que los diques de drenaje, el exceso de agua que permanece almacenado podrá crear un riesgo para la salud pública.

Si el agua es moderadamente contaminada, se favorece la población de caracoles.

Si el agua se encuentra muy contaminada con excremento humano o animal, los mosquitos culicinos serán abundantes.

Si se está usando un modelo aprobado de letrina, podrán disminuirse los criaderos de mosquitos. (Los modelos recomendados incluyen letrinas de hoyo con ventilación, letrinas de losa o letrinas con descarga).

Agua subterránea

Si la napa de agua subterránea (la napa freática) está muy cercana de la superficie, los huecos de las letrinas se llenarán de agua, favoreciendo la proliferación de criaderos de mosquitos culicinos.

Si se plantan árboles con elevado potencial de evapotranspiración, podrá bajar el nivel de la napa freática.

Si la napa freática es muy profunda, conviene usar drenaje vertical.

GEOFISICA

Represas

Si un reservorio alimenta un curso de agua, se podrían destruir los criaderos de simúlidos pero nuevos criaderos pueden aparecer en el derrame.

Si el derrame está construido con piedra suelta, se favorece la formación de criaderos de simúlidos.

Si el derrame tiene pared vertical o bordes sobresalientes, o funciona a sifón, no habrá criaderos de simúlidos.

Si se interrumpiese el flujo del derrame durante un día cada semana, usando derrames paralelos, es menos probable que haya criaderos de simúlidos.

Si la descarga continua del reservorio erosiona el lecho del canal, pueden aparecer nuevos criaderos de simúlidos corriente abajo.

Si los simúlidos causan trastornos a la construcción de la represa, debe aplicarse larvicida hasta 20 kms corriente arriba y corriente abajo durante los períodos de nivel más alto y más bajo del agua.

Si se puede variar el nivel de agua de un reservorio, es posible reducir los criaderos de mosquitos y caracoles, aunque la fluctuación de los niveles de agua favorece a algunas especies de mosquitos.

Si un reservorio es profundo, no habrá criaderos de mosquitos y caracoles. Estos vectores raramente ocurren en lagos y grandes lagunas, excepto en las márgenes de poca profundidad.

Si el terreno se puede limpiar de vegetación, antes de inundarlo, quedarán reducidos los criaderos, debido a que se propicia el oleaje.

Si la eliminación total de la vegetación es demasiado costosa, puede limitarse a la vecindad de las habitaciones humanas o a las márgenes del agua (la eliminación de la maleza debe extenderse más allá de las márgenes).

Si se inunda la tierra, la poblaciones de roedores silvestres es desplazada, pudiendo llegar a mayor contacto con las comunidades humanas.

Si se construye una represa que va a generar energía eléctrica, es probable que no se pueda disponer del agua cuando se necesita para irrigación, siendo probable que las variaciones del nivel del agua resulten impredecibles.

Si se contruye una represa sin adecuada limpieza de la vegetación, la materia orgánica en putrefacción contaminará el agua corriente abajo, haciéndola inadecuada para uso doméstico.

Si las habitaciones adyacentes a las márgenes del agua se construyen con frente al origen del viento, la acción de las olas impide que se formen criaderos cerca de las orillas.

Si se inunda la tierra por primera vez, desaparecerán los antiguos criaderos de mosquitos, pero posteriormente aparecerán nuevos criaderos (posiblemente disminuirá inicialmente la densidad de mosquitos, para luego elevarse a nuevos niveles).

BIOTICA

Vegetación

Si las riberas de los cursos de agua están cubiertas con vegetación, se reduce la velocidad de la corriente de agua y se producen refugios para mosquitos y caracoles.

Si el agua está sombreada total o parcialmente por vegetación, serán atraídas ciertas especies (e.g. *Anopheles minimus* en Asia y *A. funestus* en Africa).

Si el agua no está sombreada, serán atraídas ciertas especies de mosquitos (e.g. *Anopheles gambiae* en Africa).

Si existe vegetación de tipo bosque tropical húmedo, y agua estancada o riachuelos sombreados total o parcialmente al márgen del bosque, abundarán los mosquitos *Anopheles*.

Si el bosque tropical húmedo ha sido talado, se eliminan las especies que tienen sus criaderos en la sombra (pero ocurre erosión del suelo y pérdida de recursos).

Si el bosque tropical húmedo sufre tala selectiva de árboles, la perturbación causada al terreno da lugar a nuevos criaderos.

Si el medio ambiente vegetal se simplifica con la existencia de plantaciones agrícolas, se puede estimular la presencia de especies de vectores y caracoles más peligrosos.

Si en el agua profunda crece vegetación emergente o flotante, aparecen criaderos.

(Las larvas del mosquito *Mansonia* se encuentran solamente cerca a la vegetación enraizada o flotante, especialmente *Eichhornia*, *Pistia* y *Salvinia*).

Si las especies de vegetación proporcionan recipientes de agua naturales, los mosquitos establecerán allí sus criaderos (ej. bromeliáceas, incluyendo las piñas; plátanos, bambú, colocacia y troncos de árboles en putrefacción).

Si existe vegetación halofítica, puede haber hospederos reservorios de la leishmaniasis (ej. el roedor *Psammomys obesus*).

Sucesión acuática y terrestre

Si durante el proceso de construcción se realiza la eliminación de la vegetación acuática o terrestre, ocurrirá un ordenado proceso de sucesión (nuevo crecimiento o retoño).

Si ocurre el fenómeno de la sucesión, la vegetación aumentará en tamaño, densidad, capacidad de cobertura y área de sombra. (Cada fase de la sucesión favorecerá diferentes especies animales, incluyendo los vectores y sus enemigos naturales).

Si existen densos bloques de vegetación, existen lugares de reposo relativamente húmedos que son preferidos por los vectores.

BIOTICA

Sistemas agrícolas

Si los bueyes son reemplazados por tractores, los mosquitos que venían alimentándose en los bueyes pueden verse forzados a alimentarse en las personas (el resurgimiento del paludismo en Guyana fue atribuido a este motivo).

Si en un sistema de producción de arroz se reemplazan los búfalos de agua por tractores, la supresión de las pozas de los búfalos puede afectar la densidad de vectores propios de la estación seca.

Si se emplean insecticidas en el combate a las plagas de la agricultura en gran escala, los vectores pueden desarrollar resistencia a una amplia gama de insecticidas. (Ej. *Anopheles sinensis* en China, *A. sacharovi* en Turquía, y *A. albimanus* en América Central).

Plantaciones de arroz

Si los asentamientos humanos se encuentran cercanos a los arrozales, pueden ocurrir índices elevados de enfermedades transmitidas por mosquitos.

Si se establece un cinturón de cultivos de tierra seca alrededor de una aldea, los habitantes estarán protegidos de los mosquitos que se crían en los arrozales.

Si se han realizado transplantes de arroz y las plantas tienen menos de 75 cm de altura, los mosquitos del paludismo que prefieren agua asoleada establecerán sus criaderos (Ej. *Anopheles funestus* en África, *A. umbrosus* en el Sudeste Asiático, y *A. punctimaculata* en América del Sur).

Si se emplean insecticidas para matar plagas del arroz y estos matan a los predadores de mosquitos, pueden resultar abundantes criaderos de mosquitos (Ej. uso de Dimecron en Ahero, Kenya).

Si en una plantación de arroz reciente se dejan podrir residuos de plantas viejas, pueden aumentar los criaderos de mosquitos (Ej. *Culex tritaeniorhynchus* en Sarawak).

Si se planta el arroz en surcos por los cuales circula el agua, puede evitarse los criaderos de mosquitos (Ej. *Anopheles pseudopunctipennis* en México).

BIOTICA

Fauna de roedores

Si se está construyendo un esquema de irrigación, las especies de roedores muy relacionadas con la habitación humana y que son reservorios potenciales de enfermedades aumentarán en densidad (Ej. en Hola, Kenya, la abundancia aumentó de 10 a 50 veces).

Si un proyecto de irrigación eleva la napa freática, la población de roedores tales como los gerbos pueden disminuir su población. Pero los flebótomos, que se relacionan con los mencionados roedores, pueden volverse más abundantes (Ej. un reservorio de leishmaniasis cutánea que afectó a los trabajadores de la construcción en Uzbekistán).

Si se colonizan áreas previamente despobladas, el mayor contacto humano con la fauna silvestre puede ser el origen de zoonosis.

Si se ara la tierra, roedores que viven en colonias, tales como *P. obesus* y *R. opimus* quedarán eliminados, pero los reservorios secundarios de la leishmaniasis tales como los *Merionnes* pueden volverse más abundantes.

Si se irriga cosechas de forrajes que se cultivan en regiones semiáridas, los roedores pueden aumentar su densidad.

Fauna de mayor tamaño

Si se planea una colonización y los colonizadores llegan con sus animales domésticos, el diseño del asentamiento debe incluir corrales higiénicos para los animales.

Si los corrales de animales domésticos se ubican entre las comunidades humanas y los criaderos de mosquitos, los vectores podrán picar a los animales en lugar de las personas, reduciendo la transmisión.

Aves

Si algunos pájaros silvestres tales como garzas son atraídos a un proyecto de irrigación, habrá riesgo de transmisión de arbovirus, por ejemplo la encefalitis Japonesa.

Fauna acuática

Si ciertos predadores naturales, tales como las ninfas de las libélulas y peces, son numerosos, contribuirán al control de vectores.

Si dichos predadores naturales contribuyen al control de vectores, deben protegerse mediante una cuidadosa selección de las medidas de lucha antivectorial, tales como los tratamientos con insecticidas y los esquemas de aplicación.

Si se introducen ciertos peces en los sistemas de irrigación, los mismos pueden contribuir al control de los vectores.

Si los criaderos de peces se someten a drenaje o a rotación periódica, pueden reducirse los riesgos de esquistosomiasis.

FACTORES DEMOGRAFICOS Y SOCIO-CULTURALES

Susceptibilidad a la infección

Si las características demográficas de la población son conocidas, los problemas potenciales de enfermedades pueden ser previstos con mayor precisión.

Si se establece un nuevo asentamiento de población, habrá un mayor número de mujeres jóvenes fértiles y de niños.

Si existe una población infantil numerosa, se favorece la transmisión de la esquistosomiasis.

Si se examina a la población que va a ser asentada en cuanto a enfermedades parasitarias, se puede reducir las posibilidades de introducir nuevos tipos de parásitos.

Si la población es examinada a su llegada al lugar del proyecto, en lugar de hacerlo en sus lugares de origen, se reducen la ansiedad, la evasión y la corrupción.

Si en la comunidad existe una prevalencia elevada de ciertos tipos de sangre, tales como hemoglobina S positiva o grupo Duffy negativo, las infecciones por paludismo serán menos severas.

Si la población presenta un elevado grado de inmunidad al paludismo, los niños y los inmigrantes serán los principales grupos que sufrirán la enfermedad clínica.

Si toda la fuerza laboral se encuentra en un mismo sitio, aumenta el potencial de epidemia.

Si se realiza el traslado de una comunidad susceptible a una región donde hay encefalitis Japonesa, y existen criaderos de cerdos cerca de los sistemas de irrigación o los reservorios, hay riesgo de epidemia (esto ocurrió en Sri Lanka).

Si se está distribuyendo medicación antipalúdica en forma masiva entre la población, los resultados de las encuestas parasitarias pueden ser inexactos.

Si los inmigrantes que llegan al proyecto no han estado expuestos a la filariasis, los síntomas clínicos aparecerán antes que en los individuos de comunidades provenientes de áreas endémicas (en dos años en Indonesia).

Si en virtud de las actividades económicas cierta parte de la población se ve expuesta al riesgo de infección, su salud debe controlarse cuidadosamente.

Categorías sociales

Si existen grupos considerables de trabajadores de la construcción, debe haber un número diez veces mayor de inmigrantes espontáneos que acuden para proporcionar servicios o artículos de venta.

Si las comunidades son desplazadas de su lugar habitual, pueden quedar expuestas a riesgos ante los cuales no tienen experiencia previa.

Costumbres

Si los derechos de uso de una fuente de agua son tradicionalmente concedidos a diferentes grupos con intereses diferentes, la construcción de la obra puede producir conflictos entre los grupos conduciendo a la destrucción del proyecto.

Si las costumbres de higiene consisten en el uso de papel higiénico, y si se diseña un sistema de desecho basado en higiene por lavado, el papel usado puede bloquear dicho sistema.

FACTORES DEMOGRAFICOS Y SOCIO-CULTURALES

Asentamientos

Si no existe un buen sistema de mantenimiento, el abastecimiento de agua por cañerías y las bombas de agua no serán confiables.

Si el sistema de abastecimiento de agua no es confiable, la gente comenzará a almacenar agua en sus casas (ver el capítulo sobre escasez de agua).

Si las fuentes de agua se encuentran lejos de las viviendas, se almacenará agua en las casas.

Si los puntos de abastecimiento de agua están provistos de llaves de agua de cierre automático o de bombas manuales, se evitará el derrame de agua.

Si los puntos de abastecimiento de agua y las instalaciones sanitarias son de uso común, es probable que no haya incentivo para darles mantenimiento apropiado.

Si no existe un sistema adecuado de eliminación de agua de uso doméstico, se formarán criaderos de caracoles y vectores.

Si existen fosas sépticas o canales superficiales de aguas negras, o letrinas con mantenimiento inadecuado, puede aparecer el mosquito vector de la filariasis linfática.

Si se diseñan las casas de manera que se prevenga la entrada de mosquitos, se disminuye el potencial de transmisión.

Si los materiales de construcción son absorbentes, la aplicación de insecticidas residuales resultará menos eficaz.

Si los grupos habitacionales están situados a dos kms de los pantanos y de las márgenes de la selva, se encuentran fuera del alcance de vuelo de la mayor parte de los mosquitos.

Si los asentamientos humanos están situados lejos de las zonas de cultivos agrícolas, se necesitará el uso de vigilantes para evitar robos.

Si en una llanura o en el bosque existen criaderos de simúlidos, los grupos habitacionales deberán ubicarse a una distancia mínima de diez kms del río.

Si alrededor de un asentamiento se crea una zona de cultivos de tierra seca, se reduce el contacto con los vectores que tienen sus criaderos en lugares irrigados.

Si los lugares de cultivo se encuentran alejados de los lugares donde están los asentamientos permanentes, se desarrollarán asentamientos temporales sin condiciones apropiadas de higiene.

FACTORES DEMOGRAFICOS Y SOCIOCULTURALES

Contacto con el agua

Si los niños se bañan en los canales de irrigación donde hay caracoles, habrá una transmisión intensa de esquistosomiasis.

Si el clima es caliente, el deseo de bañarse será más fuerte que cualquier educación de salud.

Si se proveen lugares libres de caracoles y de fácil acceso donde los niños puedan bañarse sin peligro, y si su empleo es promovido por la educación sanitaria, puede reducirse la transmisión de la esquistosomiasis.

Si los lugares para bañarse se encuentran en el centro de la aldea, más cerca a los hogares que los canales de irrigación, es más probable que los niños los usen.

Si se quiere mantener las áreas para bañarse libres de caracoles, hay que llenarlas periódicamente y tratarlas con molusquicidas.

Si el uso de las fuentes de agua cercanas al grupo habitacional está impedido por cercas, cunetas, puentes y canales de paredes verticales empinadas, se reduce el contacto con el agua.

Si el ciclo estacional de actividades relacionadas con el agua coincide con el pico de la densidad cercaria (los picos ocurren a menudo durante el mediodía), se intensifica el riesgo de infección por esquistosomiasis.

Si el ciclo estacional de actividad (ocupación agrícola o pesca) coincide con los picos de la densidad cercaria o del vector, se intensifica el riesgo de transmisión.

Contacto con el vector

Si los mosquiteros y cedazos son mal mantenidos, no son eficaces.

Si el clima es muy caliente, húmedo y sin circulación de aire, los mosquiteros y cedazos resultan insoportables.

Si una hacienda se encuentra dentro de 15 kms de distancia de un criadero de simúlidos, los trabajadores de la hacienda serán picados.

Si un vector está estrictamente limitado a alimentarse de animales y no es muy abundante, no representa ningún riesgo para la salud.

Si un mosquito que pica no es capaz de desarrollar el parásito en su organismo, puede ser una plaga molesta pero que no representa ningún riesgo para la salud.

Si no hay criaderos locales de simúlidos, la migración estacional de simúlidos potencialmente infectados puede causar riesgo dentro de 1,5 kms de las márgenes del río.

INFRAESTRUCTURA

Planificación

Si los servicios de salud no se desarrollan paralelamente al proyecto, no estarán en condiciones de hacer frente a las nuevas demandas que se les imponen.

Si existe jerarquía en los servicios de salud, la misma debe incluir trabajadores de salud y trabajadores de control de vectores a nivel de la localidad.

Si las medidas preventivas a nivel de la localidad han de ser efectivas, la comunidad debe participar activamente en su programación y operación.

Si se eliminan o superan las barreras naturales, los vectores y las enfermedades se podrán diseminar a nuevas áreas.

Si el mantenimiento ha de ser eficaz, debe ser planeado en la etapa de diseño, suficientemente financiado, adecuadamente organizado, y apropiadamente realizado.

Si las instalaciones sanitarias han de ser mantenidas en orden, deberá proporcionarse servicios sanitarios separados para cada casa.

Si se espera que familias o pequeñas comunidades mejoren sus condiciones de higiene, es probable que se requieran facilidades de crédito.

Si las actividades económicas dependen del uso de sitios propicios para la reproducción de vectores, no se podrá utilizar el control por medio de legislación (por ejemplo los fabricantes de cuerda a base de fibra de coco en Sri Lanka deben remojar las cáscaras de

coco en depósitos de agua que sirven como criaderos a los vectores de filariasis).

Si los planos de las obras de ingeniería son refrendados por un funcionario de salud pública, es probable que se proteja los intereses de la salud pública.

Si los fondos para las operaciones de los departamentos que funcionan independientemente resultan insuficientes, la cooperación entre las diversas secciones se ve afectada.

INFRAESTRUCTURA

Organización y administración

Si no existe coordinación entre los servicios de abastecimiento de agua y los de salud pública, el exceso de agua estancada y los pozos sépticos facilitarán la transmisión de enfermedades.

Si se cuenta con servicios de detección de enfermedades, será posible detectar a tiempo posibles problemas de enfermedades transmitidas por vectores.

Si se hace necesario almacenar equipos y materiales para la lucha antivectorial, debe contarse con instalaciones a prueba de robo.

Si se utilizan nuevos métodos de suministro de agua y de saneamiento, es esencial contar con buenos sistemas de mantenimiento.

Si no se promueve el conocimiento sobre los asuntos relativos a la salud por medio de la educación, es probable que las medidas preventivas no tengan éxito.

Si no hay un sistema adecuado de desecho de basura y no existen instalaciones apropiadas para el almacenamiento de alimentos, se multiplicarán las moscas, las cucarachas y los roedores.

Si se quiere evitar la transmisión de la esquistosomiasis, debe evitarse que la orina y las heces entren en los sistemas de irrigación y drenaje.

Si los desechos se vierten en el agua, se formarán criaderos.

Si se usa basura para rellenar el terreno, se puede reducir el agua que hay en la superficie.

Si existen leyes para controlar las condiciones que facilitan la proliferación de mosquitos, y una estructura efectiva para asegurar su cumplimiento, la comunidad estará protegida de las acciones individuales.

Si el control de los criaderos puede transformarse en actividad económica, se asegura su cumplimiento (Ej. en la India se emplea la vegetación acuática para la fabricación de papel).

CONTROL DE ENFERMEDADES MEDIANTE LA LUCHA ANTIVECTORIAL

Si el paludismo endémico es de un elevado potencial, puede resultar eficaz la aplicación de insecticidas de efecto residual.

Si el vector permanece en el exterior, no podrá ser controlado por el rociamiento domiciliario a menos que posea también efecto repelente (se han inspeccionado recientemente los lugares de reposo?).

Si hay una campaña de rociamiento domiciliario y no se consigue controlar a las chinches de las camas, o se mueren los predadores benéficos, o el insecticida mancha los muebles de las casas, o la gente desarrolla alergias, aparecerán renuencias a la aplicación de la campaña.

Si un vector se controla con la aplicación de insecticidas, tarde o temprano el insecto desarrollará resistencia fisiológica o de comportamiento.

Si se emplean insecticidas para controlar plagas de la agricultura, los insectos de importancia médica pueden desarrollar resistencia y se puede matar a los agentes de control natural, tales como peces.

Si se aplica molusquicida a los canales de irrigación, el mismo quedará inactivo antes de que llegue a los canales de drenaje (entre 24 y 36 horas).

Si se emplean agentes de control biológico (parásitos y predadores), se hace necesario el reabastecimiento periódico.

Si se emplean peces, el diseño del proyecto debe incluir los tanques de reproducción.

Si se realiza control larvario, se necesita personal adiestrado.

Si los criaderos son relativamente pocos y de fácil acceso, es más probable que se logre la reducción de focos.

Si la actividad estacional del vector es breve, el control larvario puede tener más éxito.



Capítulo 4

REFERENCIAS Y GLOSARIO

Referencias

Recomendamos a los lectores que obtengan las siguientes publicaciones adicionales.

Doumenge, J.P., Mott, K.E., Cheung, C., Villenave, D., Chapuis, O., Perrin, M.F. y Reaud-Thomas, G. (1987). *Atlas de la repartition mondiale des schistosomiasis/Atlas of the global distribution of schistosomiasis*. Talence, CEGET-CNRS; Genève, OMS/WHO; Talence, Presses Universitaires de Bordeaux.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), (1984). *Manejo ambiental para la lucha antivectorial en arrozales*. Documento número 41 en la serie Irrigación y Drenaje, FAO, Roma.

FAO (1987). *Effects of agricultural development on vector-borne diseases*. Documento AGL/MISC/12/87, FAO, Roma.

IRRI (International Rice Research Institute)/PEEM (CEOM), (1988). *Vector-borne disease control in humans through rice agro-ecosystem management*. Informe de un taller sobre las necesidades en investigación y capacitación en la lucha antivectorial en los ecosistemas de arrozales en países en desarrollo (Los Baños, 9-14 de Marzo de 1987). IRRI, Manila.

OMS (1982). *Manual para el ordenamiento del medio para la lucha contra los mosquitos, particularmente los vectores del paludismo*. WHO Publicación offset número 66, OMS, Ginebra

OMS, Oficina Regional para Europa (1983). *Environmental health impact assessment of irrigated agricultural development projects*. OMS, Copenhagen.

OMS (1989). *Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors*, documento WHO/VBC/89.967, OMS, Ginebra

PEEM (CEOM, 1987). *Selected working papers for the third, fourth, fifth and sixth PEEM meetings*. Documento VBC/87.3, Secretaría del CEOM, OMS, Ginebra

Schorr, T.S. (ed.), Carcavallo, R.U., Jenkins, D.W. y Jenkins, J. (1984). *Las represas y sus efectos sobre la salud*. Guía número 1 del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO), OPS, Washington.

Tiffen, M. (1991). *Directrices para la introducción de medidas de protección sanitaria en los proyectos de irrigación a través de la cooperación intersectorial*. Serie de directrices CEOM número 1, Secretaría del CEOM, OMS, Ginebra.

Otras publicaciones

Banco Mundial (1983). *The environment, public health and human ecology: considerations for economic development*, Banco Mundial, Washington DC.

Bottrell, D.G. (1979). *Integrated pest management*, Council on Environmental Quality, US Government Printing Office, Washington DC.

Cairncross, S., y Feachem, R.G. (1983). *Environmental health engineering in the tropics: an introductory text*. Wiley, Londres.

Cernea, M.M., (1988). *Involuntary resettlement in development projects*. Documento técnico del Banco Mundial número 80, Banco Mundial, Washington DC.

- Colson, E., (1971). *The social consequences of resettlement*. Manchester University Press, Manchester.
- Deom, J. (1982). *Water resources development and health: a selected bibliography*, documento PDP/82.2, OMS, Ginebra.
- McJunkin, F.E., (1975). *Water, engineers, development and diseases in the tropics*. US Agency for International Development, Washington DC.
- OMS (1980). *Ordenamiento del medio para la lucha antivectorial*. Serie de informes técnicos número 649, OMS, Ginebra.
- OMS (1983). *La lucha antivecorial integrada*. Serie de informes técnicos número 688, OMS, Ginebra.
- OPS (1982). *Emergency vector control after natural disasters*, Publicaciones científicas de la OPS número 419, OPS, Washington DC.

GLOSARIO

Anofelinos	Subfamilia de mosquitos que incluye al género <i>Anopheles</i> . Pueden transmitir el paludismo.
Arbovirus	Virus transmitido por artrópodos
Artrópodos	Clasificación zoológica que incluye animales con cuerpo articulado, por ejemplo: insectos, garrapatas y ácaros.
Bilharziasis	Esquistosomiasis, enfermedad parasitaria que se adquiere por contacto con agua infectada.
Bromeliáceas	Familia de plantas que incluye la piña, pero que generalmente son epifíticas. A menudo pequeñas cantidades de agua en la base de las hojas que pueden servir como para algunas especies de mosquitos.
Cercaria	Etapas infectantes del parásito <i>Schistosoma</i> , que vive libremente en el agua.
Complejo	Grupo de especies estrechamente relacionadas que antiguamente se consideraban una sola especie.
Culicinos	Subfamilia de mosquitos que incluye los importantes géneros <i>Aedes</i> , <i>Culex</i> y <i>Mansonia</i> . Pueden transmitir varias enfermedades, pero no el paludismo.
Endemicidad:	
endémico	Presencia constante de una enfermedad en una área geográfica o en una comunidad.
hipoendémico	Escasa transmisión. El efecto en la población general no es importante.
mesoendémico	Se encuentra la enfermedad en pequeñas comunidades rurales con una intensidad variable que depende de las condiciones locales

hiperendémico	Transmisión estacional intensa, donde la inmunidad resulta insuficiente para prevenir el efecto de enfermedad en todos los grupos de edad.
holoendémico	Transmisión intensa durante todo el año resultando en una respuesta inmune considerable en la población entera, pero en los adultos en particular.
Endófago	Que se alimenta dentro de la casa. Opuesto a exófago.
Endófilo	Que reposa en el interior de la casa. Opuesto a exófilo.
Epífitas	Plantas que crecen sobre las ramas de los árboles. Por ejemplo: bromeliáceas.
Esquistosomiasis	Enfermedad conocida también como bilharziasis, causada por parásitos del género <i>Schistosoma</i> , los cuales tienen especies acuáticos de caracoles actuando como hospedero intermediario.
Evaluación	Proceso para valorar opciones, permitiendo elecciones informadas entre alternativas existentes.
Filariasis	Infección parasitaria causada por nemátodos.
Flebótomos	Género de moscas que pican; algunas veces transmiten la leishmaniasis
Foco	Origen o fuente de una infección, o de una población de vectores.
Género	Categoría de clasificación biológica que comprende varias especies familiares. El género se ubica entre familia y especie.

Halófita	Planta asociada con medios salinos.
Hospedero	El animal que hospeda las etapas juveniles intermediario de un parásito. La reproducción asexual ocurre frecuentemente en el hospedero.
Hospedero reservorio	Especie de animal que lleva el agente patógeno sin que le cause perjuicio, sirviendo como fuente de infección.
IALE	Indice Anual de Láminas Examinadas. Se obtiene dividiendo el total de láminas de sangre examinadas entre la población total.
ILP	Indice de Láminas Positivas. Se obtiene dividiendo las láminas positivas entre el total de láminas examinadas.
Incidencia	Número de casos nuevos de una enfermedad, dentro de un período de tiempo, como proporción de la población.
IPA	Indice Parasitario Anual por 1000 habitantes. Se obtiene multiplicando los casos positivos por 1000 y dividiendo por la población total.
Manipulación ambiental	Efectuar cambios temporales en el ambiente con el objetivo de reducir la abundancia de vectores.
Medida de salvaguardia	Actividad dirigida a proteger a las personas, previniendo que algo suceda.
Modificación ambiental	Introducir cambios permanentes en el medio, con el objetivo de reducir la abundancia de vectores.
Molusquicida	Substancia que mata moluscos tales como caracoles acuáticos.

Mosca Tsetse	Mosca que pica, propia del Africa. Pertenecce al género <i>Glossina</i> , la cual puede transmitir la enfermedad del sueño.
Oncocercosis	Enfermedad causada por el parásito nemátodo filaria <i>Onchocerca volvulus</i> , conocida también como “ceguera de los ríos”.
Paludismo	Enfermedad de los seres humanos causada por parásitos sanguíneos de las especies <i>Plasmodium falciparum</i> , <i>P. vivax</i> , <i>P. ovale</i> y <i>P. malariae</i> , y transmitida por mosquitos anofelinos.
Parásito	Organismo que depende de otro organismo viviente, al cual perjudica.
Patógeno	Organismo o sustancia causante de una enfermedad.
Prevalencia	Proporción de una población infectada por un patógeno en un momento dado.
Peces Larvívoros	Especies de peces que se alimentan preferencialmente de larvas de mosquitos. Pueden contribuir a la reducción de las densidades de vectores en forma significativa.
Refractorio	Resistente al tratamiento ordinario o a la infección
Resistencia	Habilidad heredada que posee un patógeno o un vector para sobrevivir al tratamiento con un compuesto químico destinado a matarlo. En la terminología del paludismo se usan los siguientes grados de resistencia:

Resistencia R1	Respuesta clínica normal al tratamiento con drogas. Ocurre reaparición de los síntomas dentro de tres semanas debido a que el bajo nivel de parasitemia impidió que fuese detectada.
Resistencia R2	El paciente mejora con el tratamiento, pero los parásitos persisten en niveles detectables. Si cesa el tratamiento, la condición clínica se deteriora.
Resistencia R3	No se registra ningún mejoramiento en la condición clínica o en la parasitemia con el tratamiento.
Simúlidos	Familia de moscas que pican. Incluye el importante género <i>Simulium</i> que puede transmitir la oncocercosis.
Sucesión	Proceso de cambio ecológico en el cual un hábitat es colonizado en secuencia, por especies de animales y plantas.
Susceptible	Tendencia a la infección por parásitos y patógenos.
Tábanidos	Familia de moscas que pican. Pueden transmitir el parásito que causa loiasis.
Tripanosomiasis	Enfermedad causada por parásitos del género <i>Trypanosoma</i> . Incluye la enfermedad del sueño en África y la enfermedad de Chagas en América Central y América del Sur.
Vector	Organismo que lleva o transmite un patógeno.
Zoonosis	Infección de los animales vertebrados transmitibles a los seres humanos.

Appendice A

Hoja de trabajo número 2

Lista de las preguntas del cuestionario

Nombre del proyecto	_____
Tipo de proyecto	_____
Ubicación	_____
Fecha de evaluación	_____
Fase del proyecto	_____
Grupo comunitario	_____

Vulnerabilidad de la comunidad

Qué enfermedades son importantes?	_____
Qué grado de prevalencia tienen?	_____
Existe resistencia a la medicación?	_____
Hay reservorios humanos o animales de parásitos?	_____

Clasificación de la comunidad

Cómo podrá cambiar el número de personas vulnerables como resultado del proyecto?

Qué comunidades resultan afectadas por el proyecto?

Qué comunidades son susceptibles a las enfermedades específicas?

En qué forma cambiará el proyecto el estado de salud de cada comunidad?

Conducta humana

Aumenta la conducta humana el contacto con los vectores o con el agua contaminada?

Acuden las personas a las zonas rurales por actividades relacionadas con el proyecto, o por otro tipo de trabajo?

Presentan las actividades humanas en el lugar del proyecto problemas especiales?

Contribuye el proyecto a modificar la conducta humana?

Receptividad ambiental

Qué especies de vectores son importantes en la región? _____

Qué patógenos transmiten o pueden transmitir dichos vectores? _____

Cuál es la abundancia de los vectores? _____

Varía la abundancia según la estación? _____

Hay diferencia en la abundancia de vectores en diferentes sitios del proyecto? _____

Presentan los vectores resistencia a los insecticidas? _____

Cambios en la abundancia de la poblaciones de vectores

Afectará el proyecto la abundancia de vectores? _____

Existen también vectores en abundancia en proyectos similares de la región? _____

Cómo afectará el proyecto al número de criaderos del vector? _____

Podrían colonizar el lugar del proyecto nuevas especies de vectores llegadas de otro lugar? _____

Contacto asociado a la conducta del vector

Favorece la conducta del vector el contacto con la comunidad humana?

Están las especies de vectores en contacto con las comunidades humanas?

Viven los vectores en hábitats rurales vírgenes?

Afectará el proyecto la conducta de los vectores?

Podrá el diseño de asentamientos humanos afectar la abundancia del vector y el contacto del hombre con el vector?

Reservorios animales

Existe algún reservorio animal de la infección que podría resultar afectado por el proyecto?

Invadirán los animales el lugar del proyecto?

Podría la población reservorio aumentar como resultado del proyecto?

Podría ser erradicada la población reservorio?

Vigilancia de los servicio de salud

Existen medidas curativas eficaces para _____
la enfermedad? _____

Existe localmente una medicina _____
curativa eficaz? _____

Hay medicamentos preventivos eficaces _____
y fácilmente accesibles? _____

Están los servicios de salud del distrito _____
en condiciones de hacer frente a cargas _____
adicionales relacionadas con el _____
proyecto? _____

Lucha antivectorial

Se lleva a cabo un programa de lucha _____
antivectorial en forma rutinaria y _____
eficaz en el área del proyecto? _____

Se controlan los reservorios animales? _____

Se aplica algún pesticida en forma _____
eficaz? _____

Hay resistencia a los insecticidas? _____

Se vigilan las poblaciones de vectores _____
en forma eficaz? _____

Ordenamiento del medio

**Se han incorporado medidas de lucha
antivectorial en el diseño y en la fase
operativa del proyecto?**

**Ayudan algunas características del
diseño a prevenir la formación de
criaderos o el contacto con vectores?**

**Asegura el plan de operaciones la
destrucción periódica de los criaderos?**

**Es posible evitar el contacto con el
agua contaminada?**

**Es posible modificar el diseño del
proyecto para reducir los riesgos
de salud?**

Appendice B

Preguntas agrupadas por especialistas

Lista de las preguntas que van a hacerse en el Ministerio de Salud, en otras oficinas del gobierno y en otros lugares.

Planificadores del proyecto

Qué tamaño tiene cada grupo humano relacionado con el proyecto? Puede modificarse el proyecto para prevenir la formación de criaderos de vectores o de animales reservorio de enfermedades? Se han incorporado en el diseño del proyecto los servicios de atención médica?

Estará la gente dispuesta a vivir en hábitats rurales en los cuales se va a enfrentar al riesgo de transmisión de enfermedades? Podrá el proyecto cambiar las actividades humanas y la densidad de las colonizaciones?

Se encuentran los asentamientos humanos debidamente ubicados? Hay proyectos similares en la región? Qué ejecutivos son responsables de la administración de estos proyectos?

Administradores de proyectos similares en la región

Qué reservorios animales, vectores y especies hospederas están relacionados con el proyecto? Cómo se realiza el control de las plagas de importancia médica? Qué problemas de enfermedades están relacionados con el proyecto? Qué medidas preventivas, curativas o

de alivio han sido necesarias? Qué características del diseño o del calendario de operaciones ayudan a prevenir la formación de criaderos de vectores? Qué grupos humanos resultan afectados por el proyecto?

Ministerio de Salud y unidades especializadas

Qué enfermedades transmitidas por vectores ocurren en esta región? Hay algún entomólogo o funcionario de lucha antivectorial con quien se puede hacer contacto? Qué grado de prevalencia tiene la enfermedad transmitida por vectores en cuestión? Es probable que el proyecto contribuya al aumento de la enfermedad y por qué? Existen focos de resistencia a los medicamentos? Hay resistencia a la medicación localmente?

Tienen probabilidad de resultar susceptibles o inmunes a la enfermedad los grupos humanos afectados por el proyecto? Puede el estado de salud de cada grupo afectar la susceptibilidad? Existe algún reservorio animal de la enfermedad? Hay medidas preventivas eficaces? Permiten las condiciones locales el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades? Pueden los servicios de salud locales hacer frente a la sobrecarga adicional que ha creado el proyecto? Existen suministros suficientes de medicamentos y equipos? Hay medicación preventiva en existencia? Existen facilidades de tratamiento asequibles a la población local? Está la mayor parte de la gente usando medicación preventiva?

Están protegidos contra la enfermedad los grupos humanos susceptibles? Existen mapas geográficos que demuestren la prevalencia de la enfermedad en diferentes localizaciones y estaciones? Hay planes para someter a los migrantes a un examen?

Entomólogo, servicio de lucha antivectorial o funcionario encargado del control de plagas

Qué especie de vector o hospedero está asociada con la enfermedad en cuestión? Dichos vectores u hospederos están presentes en el lugar del proyecto o en las cercanías, por lo menos en las estaciones propicias o en focos específicos? Cuáles son los criaderos preferidos de los

vectores locales importantes y de las especies hospederas? Qué especie se encuentra asociada con cada categoría o con cada lugar? Existen los criaderos en forma permanente o estacional? Durante qué estación? Creará el proyecto otros tipos de criaderos? Existen los vectores en abundancia río arriba o río abajo del lugar del proyecto? A qué distancia? Se esperan migraciones del vector a grandes distancias? Se espera que ocurran migraciones pasivas del vector por medio del ganado o de vehículos?

Habitan los vectores o los hospederos ambientes rurales tranquilos? Existe algún programa de lucha antivectorial en el área del proyecto? Cambiara el proyecto la conducta del vector? Es posible reducir el contacto entre la gente y el vector, o puede este ser evitado? Es eficaz el programa de lucha antivectorial? Hay un programa eficaz de aplicación de pesticidas?

Comunidad local afectada por el proyecto

Interrogatorio a un residente del lugar

Ha sido Usted informado sobre el proyecto y sus consecuencias para su vivienda y su sustento? Qué modificaciones desearía Usted que se haga a los planes del proyecto y por qué? Visita Usted las áreas deshabitadas y con qué frecuencia? Se queda Usted a dormir allí por las noches? Dónde quedan sus jardines? Participa Usted en actividades de caza o cosechas? Qué animales silvestres están en el área del proyecto? Qué enfermedades teme Usted y cómo cree que se contraen? Conoce Usted un colaborador voluntario de la comunidad? De qué facilidades y servicios de salud dispone Usted? Con qué frecuencia los utiliza? Cuánto le cuesta llegar allí? Cuánto gasta Usted en medicamentos? Emplea Usted repelentes o medicaión preventiva contra el paludismo? Usa Usted mosquiteros? Tratan los servicios de salud de rociar su casa con insecticida? Con qué frecuencia? Con qué motivo? Permite Usted que traten su casa? Es eficaz el rociamiento? Ha notado efectos negativos por causa del tratamiento? Contrata Usted a otra gente para que trabaje para Usted? Si es así, dónde viven?

Si las costumbres locales permiten adquirir más información de carácter personal sin causar ofensa, sería interesante conocer los hábitos de tomar baño, actividades sociales y hábitos para dormir.

Departamento de control animal y caza

Existe algún reservorio animal de enfermedades en, o cerca del lugar del proyecto? Qué especies de animales? Han sido estas especies atraídas a proyectos similares? Puede el reservorio animal ser controlado o erradicado? Aumentará el proyecto el tamaño de la población que sirve el reservorio?

Appendice C

Hojas informativas

Se incluyen hojas informativas sobre diez enfermedades transmitidas por vectores que tienen importancia para los proyectos de desarrollo de recursos hídricos, para consulta rápida. La lista de enfermedades es la siguiente:

- esquistosomiasis
- paludismo
- fiebre amarilla
- filariasis linfática
- oncocercosis
- dengue clásico y dengue hemorrágico
- leishmaniasis visceral
- leishmaniasis cutánea
- encefalitis Japonesa
- tripanosomiasis africana

HOJA INFORMATIVA SOBRE ESQUISTOSOMIASIS

Nombre común	Bilharziasis.
Organismo causante	Tremátodos parasitarias del género <i>Schistosoma</i> .
Especies importantes	<i>Schistosoma haematobium</i> , <i>S. japonicum</i> y <i>S. mansoni</i> .
Vector	Caracoles acuáticos, principalmente de los géneros <i>Bulinus</i> , <i>Biomphalaria</i> y <i>Oncomelania</i> .
Modo de transmisión	Contacto humano con agua que contiene etapas infectantes del parásito que son liberadas por caracoles infectados. El contacto ocurre a menudo durante el baño.
Medio	Agua dulce en proyectos de irrigación, reservorios y charcos de agua.
Efecto en la salud humana	Personas muy infectadas sienten malestar y debilidad. Pueden tener seriamente afectados el hígado y la vejiga.
Diagnóstico	Se encuentran huevecillos en las heces (<i>S. mansoni</i> y <i>S. japonicum</i>) o en la orina (<i>S. haematobium</i>).
Tratamiento	Hay medicamentos curativos eficaces.
Importancia económica	Existen unos 200 millones de personas infectadas, pero las infecciones graves varían mucho. Sin embargo, tanto la distribución como el número de infecciones graves se encuentran en aumento.
Métodos de lucha	Eliminación de los hábitats de los caracoles. Combate a los caracoles con compuestos químicos.
Prevención	Proporcionar fuentes de agua segura y saneamiento. Reducir la contaminación del agua por heces y orina. Cambios en la conducta humana.

HOJA INFORMATIVA SOBRE PALUDISMO

Organismo causante	Protozoario de la sangre del género <i>Plasmodium</i> .
Especies importantes	<i>Plasmodium falciparum</i> , <i>P. vivax</i> , <i>P. ovale</i> , <i>P. malariae</i>
Vector	Mosquitos del género <i>Anopheles</i> . En cada región hay dos o tres especies importantes.
Modo de transmisión	Por la picadura del mosquito que previamente se ha alimentado en personas infectadas.
Medio	Dentro de uno a dos kilómetros de criaderos adecuados que incluyen amplia variedad de agua limpia, dependiendo de la especie. El mosquito pica de noche.
Efecto en la salud humana	Son comunes la fiebre y la debilidad. Las infecciones por <i>P. falciparum</i> pueden llevar a la muerte si no se tratan. Después de larga desarrollo, especialmente cuando llegan colonos no inmunes.
Métodos de lucha	Reducción de criaderos; aplicación de insecticidas residuales en las casas; ordenamiento del medio.
Prevención	Profilaxis; protección personal mediante mosquiteros y repelentes. Lucha anti-vectorial.

HOJA INFORMATIVA SOBRE FIEBRE AMARILLA

Organismo causant	Virus
Vector	Mosquito del género <i>Aedes</i> . Una especie común es el <i>Aedes aegypti</i> .
Modo de transmisión	Por la picadura de mosquitos que se habían alimentado previamente en personas o monos infectados.
Medio	Zonas selectivas habitadas por monos, o áreas urbanas donde los mosquitos tienen sus criaderos en depósitos de agua artificiales. El mosquito pica durante el día.
Efecto en la salud humana	Algunas infecciones no producen síntomas, pero otras son muy serias.
Diagnóstico	Difícil, por personal especializado.
Tratamiento	Sintomático solamente.
Importancia económica	Brotes epidémicos ocasionales con enfermedad diseminada y muerte.
Métodos de lucha	En las áreas urbanas, los antivectorial depósitos de agua artificiales al aire libre deben ser destruidos o vaciados dos veces por semana. Se pueden utilizar aplicaciones espaciales de insecticidas.
Prevención	Mediante la vacunación de la población humana y la lucha antivectorial.

HOJA INFORMATIVA SOBRE FILARIASIS LINFÁTICA

Nombre común	Elefantiasis.
Organismo causante	Filarias, vermes parasitarias que ocupan el sistema linfático en los hospederos humanos.
Especies importantes	<i>Wuchereria bancrofti</i> , <i>Brugia malayi</i> .
Vector	Mosquitos de los géneros <i>Anopheles</i> , <i>Aedes</i> , <i>Culex</i> y <i>Mansonia</i> . En las áreas urbanas el vector más común es generalmente <i>Culex quinquefasciatus</i> que pone sus huevos en el agua con contaminación orgánica.
Modo de transmisión	Por la picadura de mosquitos previamente alimentados en personas infectadas o, en una área muy reducida, en animales silvestres.
Medio	Principalmente urbano. Pican por la noche principalmente.
Efecto en la salud humana	Fiebres repetidas. Las piernas y algunas veces las partes genitales se hinchan grotescamente en las etapas avanzadas.
Diagnóstico	Detección de la larva del verme en una lámina de sangre.
Tratamiento	Administración oral de un medicamento barato y eficaz conocido comúnmente como DEC.
Importancia económica	Hay muchos millones de personas infectadas pero no enfermas, mientras que otras sufren fiebres repetidas. Las personas que tienen miembros hinchados sufren agotamiento y tienen dificultad para moverse.
Métodos de lucha	Reducción de criaderos antivectorial mediante el drenaje y la aplicación de larvicidas en áreas urbanas. Aplicación de insecticidas residuales en las casas.
Prevención	Mediante la lucha antivectorial o protección personal con mosquiteros y repelentes.

HOJA INFORMATIVA SOBRE ONCOCERCOSIS

Nombre común	Ceguera de los ríos
Organismo causante	Filaria (verme)
Especies importantes	<i>Onchocerca volvulus</i>
Vector	Simúlidos del género <i>Simulium</i> . Especies importantes incluyen miembros del complejo <i>Simulium damnosum</i> .
Modo de transmisión	Por la picadura de simúlidos alimentados previamente en personas infectadas. Pican durante el día.
Medio	Dentro de 10 kilómetros de distancia de ríos y arroyos donde las moscas ponen sus huevos en agua limpia, bien aireada y de corriente rápida.
Efecto en la salud humana	Escozor intenso, cambios en la piel e hinchazones. Ceguera en etapas avanzadas.
Diagnóstico	Examen de pequeñas muestras de piel.
Tratamiento	Administración oral de un medicamento nuevo llamado Ivermectin.
Importancia económica	El temor de la ceguera da lugar a que la gente abandone los valles ribereños. Invalidez severa debida a ceguera.
Métodos de lucha	Aplicaciones aéreas de insecticida en los criaderos. Diseño de derrames y canales adecuado para reducir los criaderos.
Prevención	Uso de repelentes; lucha antivectorial.

HOJA INFORMATIVA SOBRE DENGUE CLASICO Y DENGUE HEMORRAGICO

Nombre común	Dengue o dengue hemorrágico
Organismo causante	Virus
Vector	Mosquitos del género <i>Aedes</i> . Una especie común es <i>Aedes aegypti</i> .
Modo de transmisión	Contacto humano con mosquitos infectados. Los <i>Aedes</i> pican de día.
Medio	Areas urbanas, casas y jardines.
Efecto en la salud humana	A menudo afecta a los niños. El dengue es relativamente benigno, pero el dengue hemorrágico es una complicación seria que requiere hospitalización y que frecuentemente da lugar a la muerte.
Diagnóstico	Difícil. Requiere personal especializado.
Tratamiento	Sintomático solamente.
Importancia económica	Número de brotes epidémicos en muchas áreas tropicales y subtropicales. Preocupación generalizada del público.
Métodos de lucha antivectorial	Destrucción o vaciado de depósitos de agua artificiales dos veces por semana. Pueden emplearse aplicaciones espaciales para detener una epidemia.
Prevención	Lucha antivectorial.

HOJA INFORMATIVA SOBRE LEISHMANIASIS VISCERAL

Nombre común	Kala-azar
Organismo causante	Protozooario del género <i>Leishmania</i>
Especies importantes	<i>Leishmania donovani</i>
Vector	Flebótomos, género <i>Phlebotomus</i> en el viejo mundo y el género <i>Lutzomyia</i> en las Américas.
Modo de transmisión	Picadura por flebótomos. Sirven como reservorios animales los roedores y los perros.
Medio	En las casas y sus alrededores en la India. En el área rural, en otras regiones.
Efecto en la salud humana	Aumento del tamaño del hígado y del bazo. Puede causar la muerte si no se le trata.
Diagnóstico	Detección de parásitos en muestras de órganos. Detección de anticuerpos específicos.
Tratamiento	Administración de medicamentos bajo supervisión, debido a que producen efectos secundarios tóxicos.
Importancia económica	Han ocurrido epidemias en la India pero en otros lugares los casos son esporádicos.
Métodos de lucha	Aplicación de insecticidas residuales en las casas, donde la transmisión es doméstica.
Prevención	Eliminación de los roedores y de los perros que sirven de reservorio; lucha anti-vectorial; uso de repelentes; relocalización de aldeas.

HOJA INFORMATIVA SOBRE LEISHMANIASIS CUTANEA

Nombre común	Úlcera oriental, espundia, úlcera de los cicleros, uta, papalomollo y otros.
Organismo causante	Protozoario del género <i>Leishmania</i> .
Especies importantes	<i>Leishmania tropica</i> , <i>L. major</i> , <i>L. braziliensis</i> .
Vector	Flebótomos, género <i>Phlebotomus</i> en el viejo mundo y género <i>Lutzomyia</i> en las Américas.
Modo de transmisión	Picadura del flebótomo. Existen varios animales que sirven de reservorio, especialmente roedores que viven en colonias.
Medio	Regiones semi-áridas donde la irrigación es posible. Bosques en América del Sur.
Efecto en la salud humana	Úlceras abiertas, curación espontánea en algunas regiones; enfermedad más seria en otras.
Diagnóstico	Examen microscópico de material coloreado que fue extraído de una úlcera.
Tratamiento	Las formas que se curan espontáneamente no requieren tratamiento especial. Administración de medicamentos bajo supervisión, debido a efectos secundarios tóxicos.
Importancia económica	Serios brotes epidémicos en proyectos de desarrollo hídrico, en algunas regiones semi-áridas.
Métodos de lucha	Rociamiento residual de las antivectorial casas.
Prevención	Destrucción de reservorios animales; vacunación

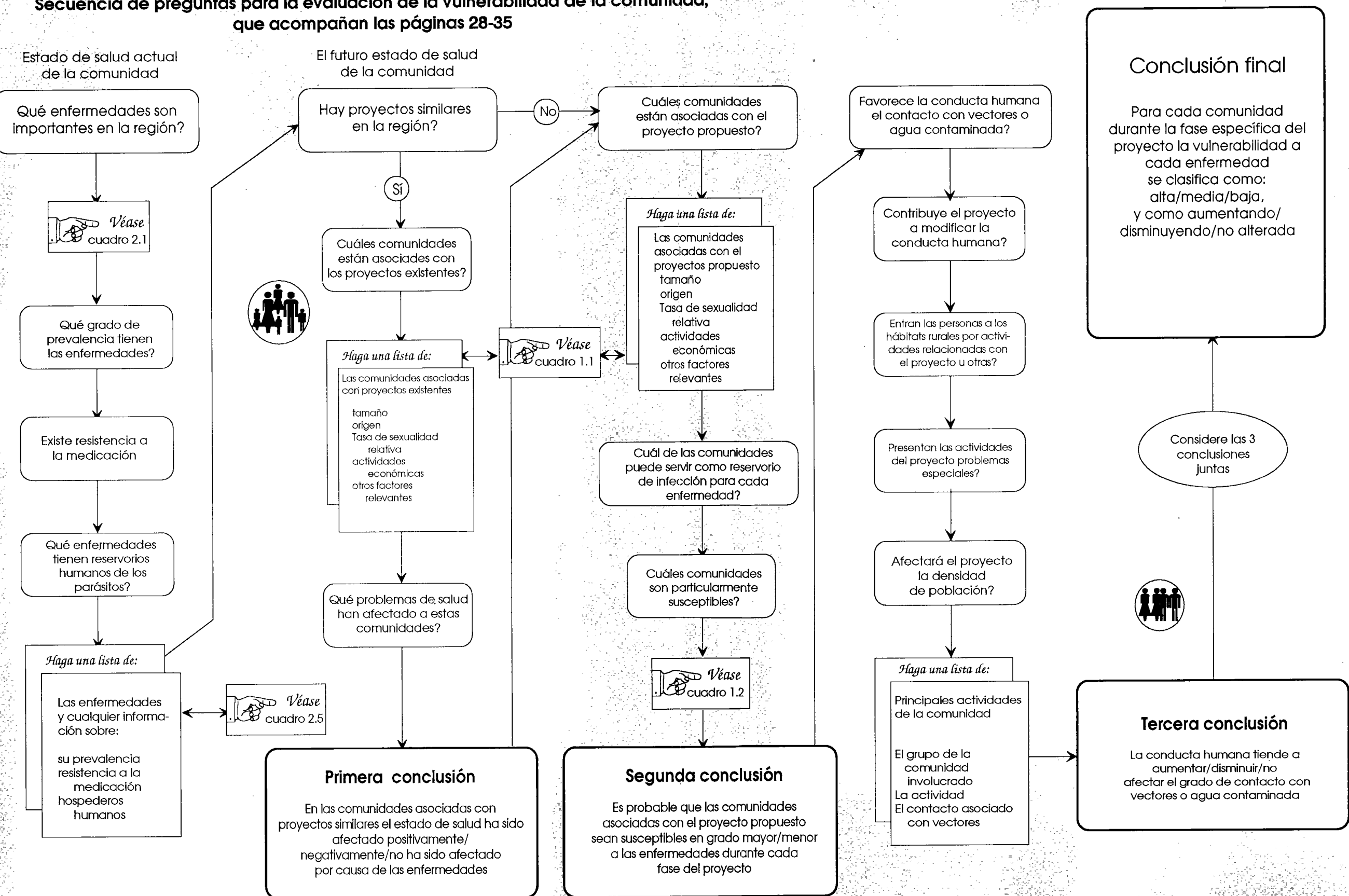
HOJA INFORMATIVA SOBRE ENCEFALITIS JAPONESA

Organismo causante	Virus.
Vector	Mosquitos del género <i>Culex</i> .
Modo de transmisión	Picadura del mosquito. Sirven como reservorios los cerdos y los aves, tales como las garzas y garcetas.
Medio	Arrozales, en una zona Asiática del Japón hasta la India. Mosquitos pican de noche.
Efecto en la salud humana	Perturbaciones mentales serias que conducen lesiones cerebrales y a la muerte. En las epidemias, los niños son las principales víctimas.
Diagnóstico	Difícil, por personal especializado.
Tratamiento	Solamente sintomático.
Importancia económica	Solamente un pequeño porcentaje de la gente infectada presenta síntomas. Una epidemia podría interrumpir seriamente los proyectos de irrigación.
Métodos de lucha	La lucha antivectorial contra los mosquitos que se reproducen en los arrozales es muy difícil.
antivectorial Prevención	Eliminar la crianza de cerdos en áreas donde se cultiva el arroz con irrigación; ordenamiento del medio.

HOJA INFORMATIVA SOBRE TRIPANOSOMIASIS AFRICANA

Nombre común	Enfermedad del sueño
Organismo causante	Protozoario del género <i>Trypanosoma</i> .
Especies importantes	<i>Trypanosoma gambiense</i> y <i>T. rhodesiense</i>
Vector	Moscas tsetse, género <i>Glossina</i> .
Modo de transmisión	Hay un reservorio animal en algunas regiones.
Medio	Bosques de las sabanas y vegetación ribereña del Sub-Sahara, en Africa. La mosca pica durante el día.
Efecto en la salud humana	Perturbaciones mentales, daño cerebral y muerte.
Diagnóstico	Detección del parásito en muestras de sangre.
Tratamiento	Administración supervisada de medicamentos con efectos secundarios tóxicos.
Importancia económica	La infección en animales perjudica enormemente la producción de ganado. La enfermedad humana es esporádica pero continúan ocurriendo epidemias devastadoras.
Métodos de lucha	Ordenamiento del medio; antivectorial rociamientos con insecticidas.
Prevención	Profilaxis; búsqueda activa de casos donde no existe un reservorio animal; protección personal.

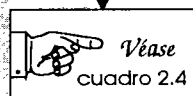
Secuencia de preguntas para la evaluación de la vulnerabilidad de la comunidad,
que acompañan las páginas 28-35



Secuencia de preguntas para la evaluación de la receptividad ambiental, que acompañan a las páginas 36-47

Estado actual del medio ambiente

Qué especies de vectores
están asociadas con las
enfermedades existentes
mencionadas en la vulnera-
bilidad de la comunidad?



Tienen los vectores
abundancia
estacional o perenne?

Están los vectores distri-
buidos focal o
generalmente?

Se encuentran los
vectores cerca de las
habitaciones, o en áreas
no perturbadas?

Existe resistencia
a los pesticidas?

Haga una lista de:

La enfermedad
El tipo de vector
La especie de
vector
Estacionalidad
Focalidad
Domesticidad
Resistencia a los
pesticidas

Estado futuro del medio ambiente

Existen proyectos
similares en la región

SI

Qué cambios asociados
con vectores se han
observado en estos
proyectos

Categorice para cada vector:

Ningún cambio

Más estacional Más perenne
Más focal Más general
Más abundante Desaparecido
Nuevas especies Menos especies

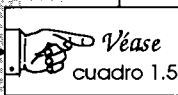
Primera conclusión

La receptividad ambiental en
proyectos anteriores ha:
favorecido a ciertos vectores
reducido ciertos vectores
producido ningún cambio
en los vectores

No

Podrían nuevas especies
de vectores colonizar
el área

Existe abundancia de
otras especies de
vectores corriente
arriba o contra el viento?



Es probable la migración
pasiva por vehículos o
animales?

Considere:

Los sitios de reproducción
pueden ser afectados por:

Cambios geofísicos tales
como:
Tala del bosque
Embalse
Irrigación
Carreteras
Asentamientos

Actividades humanas tales:
Pisoteo
Agricultura
Excavaciones
Transporte y almacenaje

Afectará el proyecto la
abundancia de vectores?

La abundancia de vectores
es determinada por la
disponibilidad de criaderos

Haga una lista de:

Criaderos de
vectores,
incluyendo:

Especies de vectores
Tipo de criadero
Estacionalidad
Focalidad
Domesticidad

Destruirá el proyecto los
criaderos existentes,
o creará nuevos?

Segunda conclusión

Para cada especie de vector, la
abundancia del vector:
aumentará/disminuirá/se mantendrá
igual, como resultado de los
cambios en los criaderos

Favorece la conducta del
vector el contacto del
mismo con la comunidad?

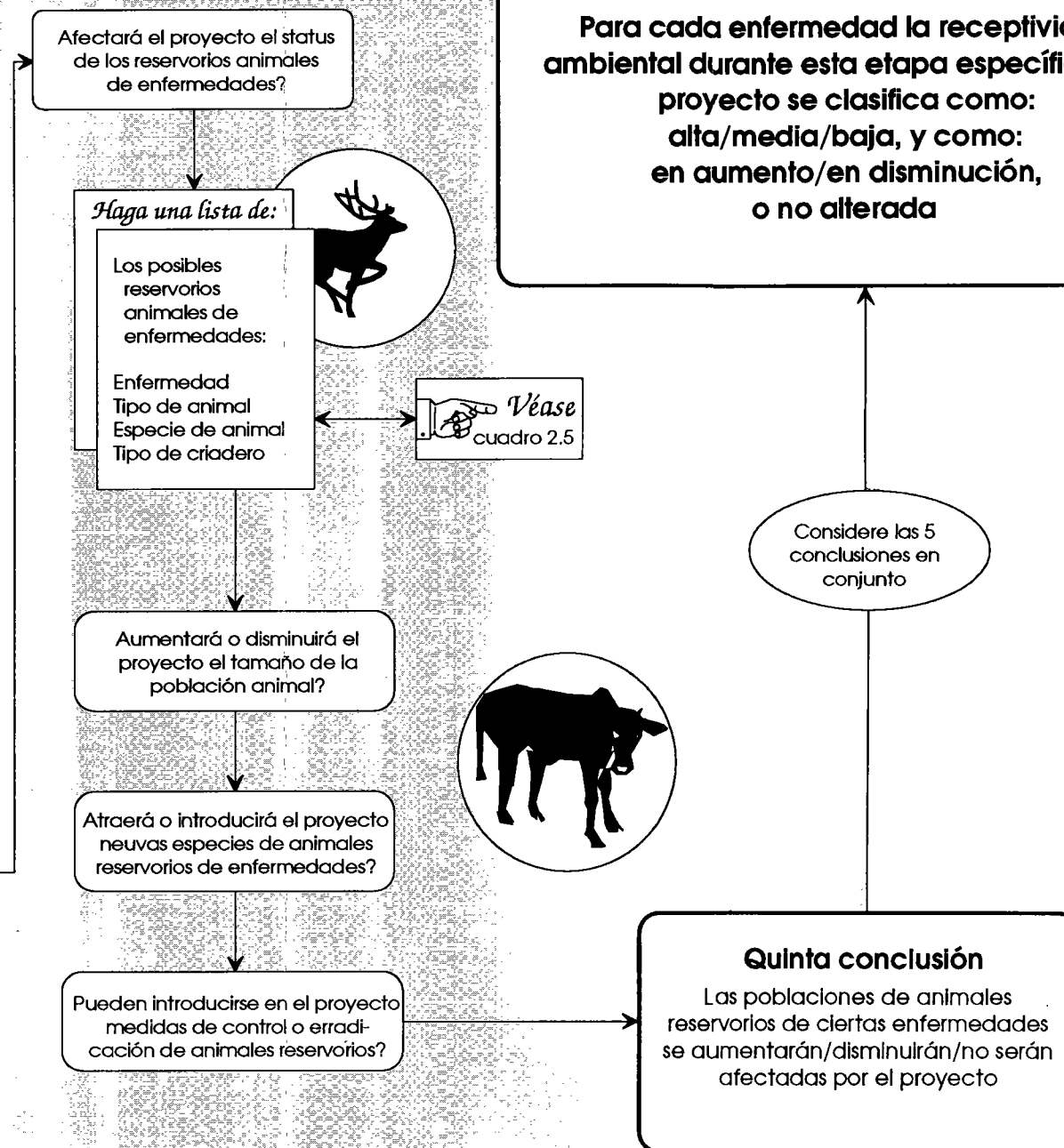
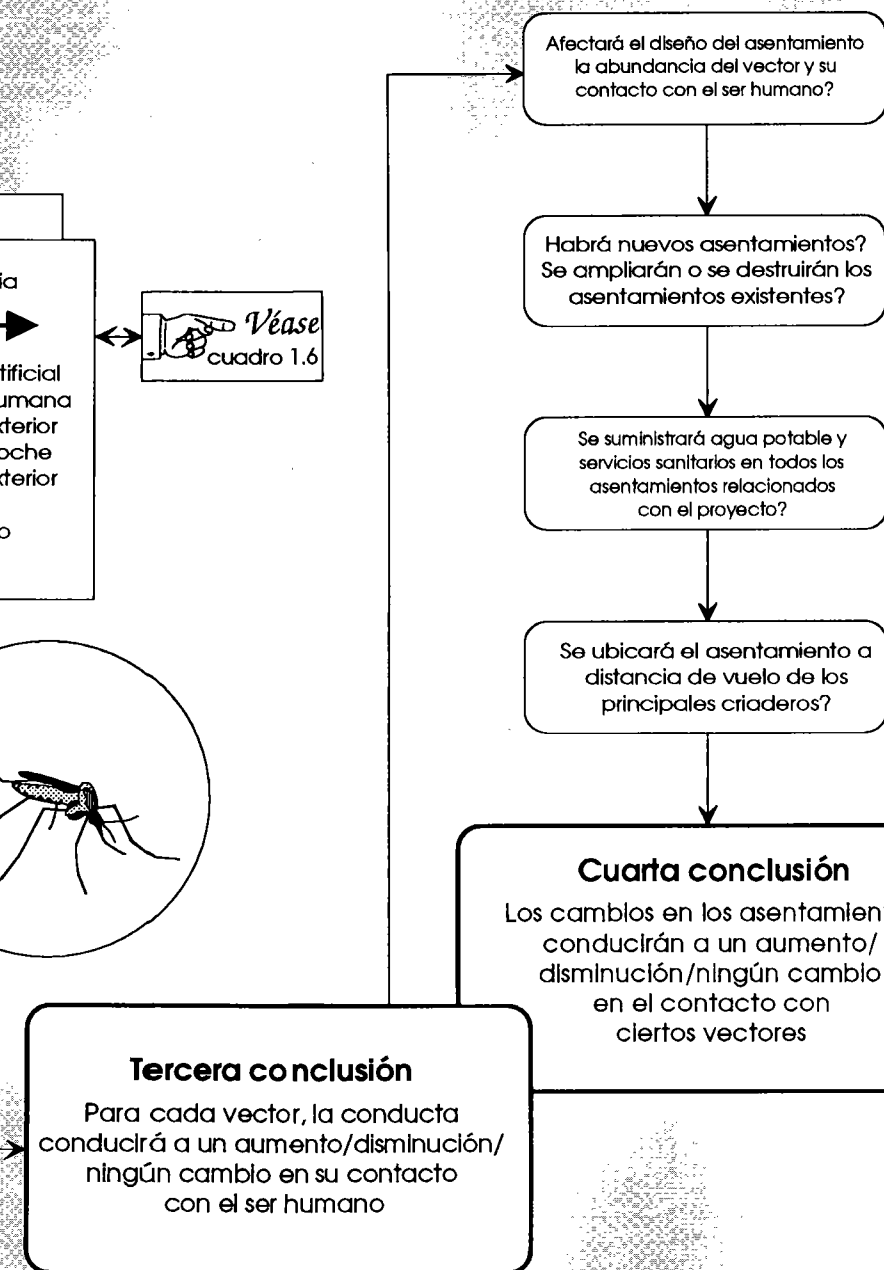
Clasifique:

Tipo de conducta	Preferencia
Tipo de criadero	natural
Tipo de sangre	animal
Lugar de alimentación	interior
Tiempo de alimentación	día
Lugar de reposo	interior
Repelencia a los insecticidas	si
Otros	

Se asocian las especies
de vectores con las
comunidades?

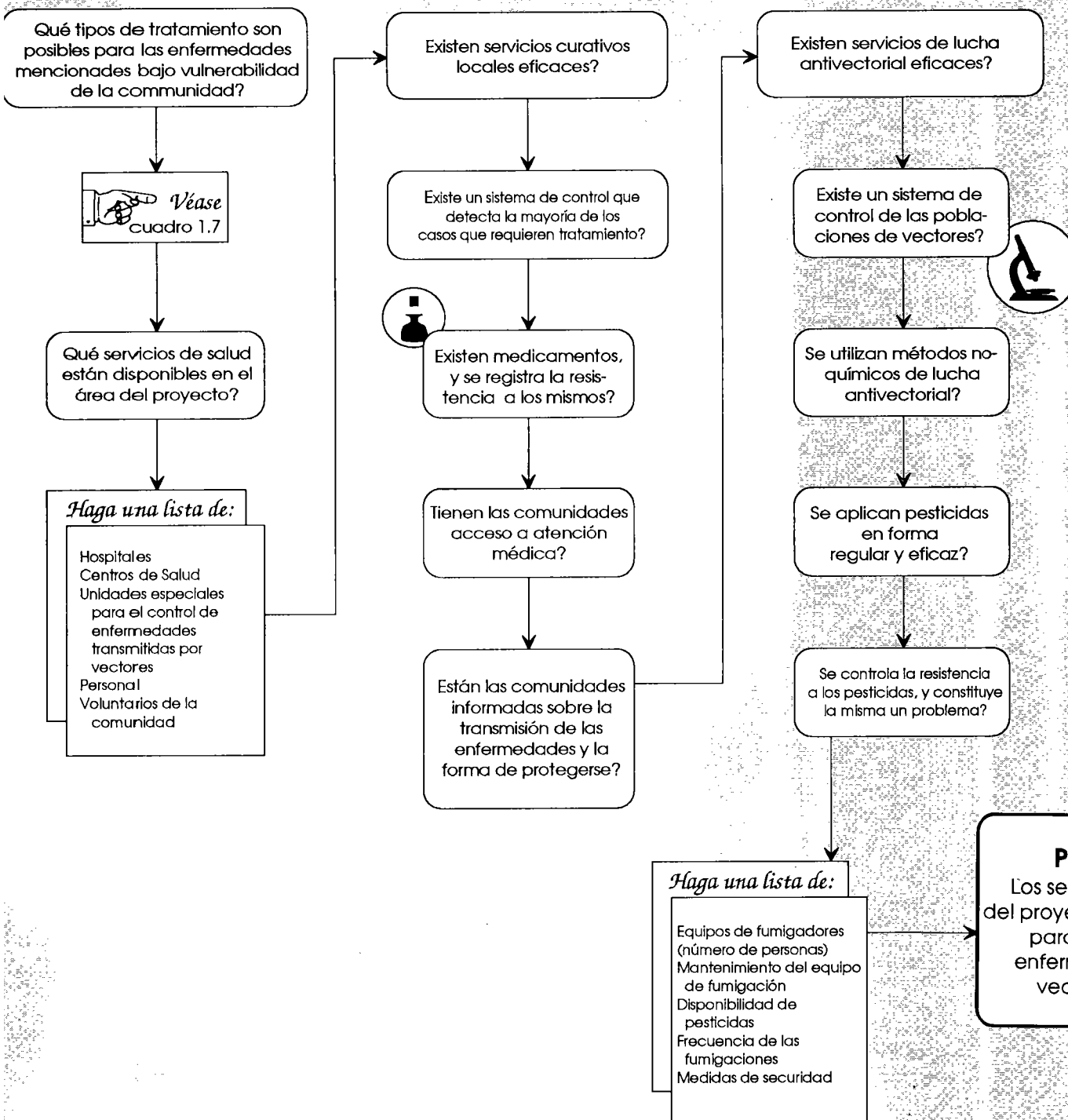
Se encuentran los
vectores en hábitats
rurales vírgenes?

Afectará el proyecto
la conducta
del vector?

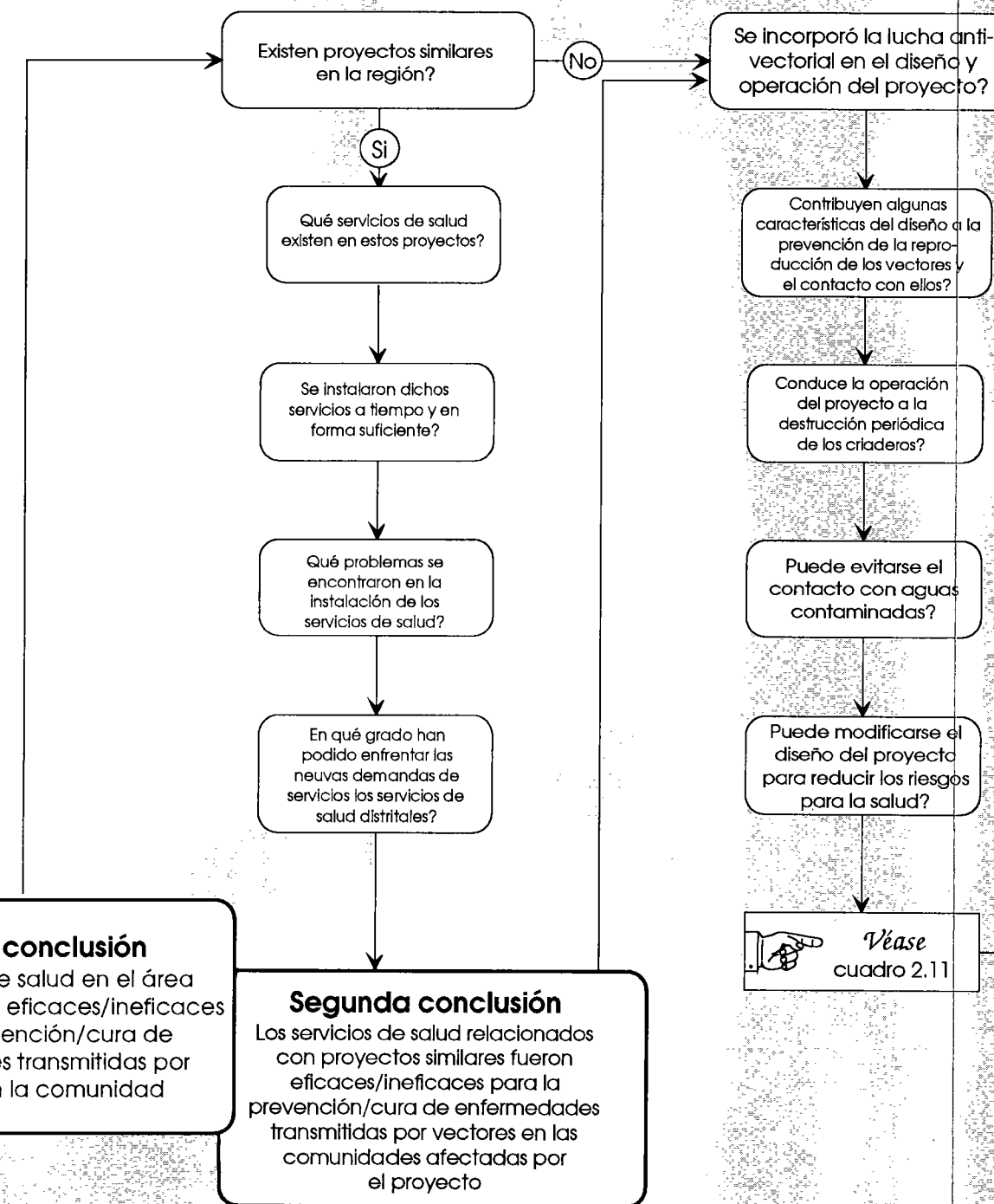


Secuencia de preguntas para la evaluación de la Vigilancia de los Servicios de Salud, que acompaña las páginas 48-53

Estado actual de los servicios de salud



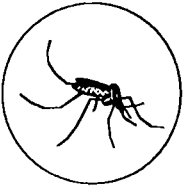
Estado futuro de los servicios de salud



Conclusión final

La vigilancia de los servicios de salud con respecto a
cada enfermedad transmitida por vectores
se clasifica como:

medidas de tratamiento eficaces/ineficaces
medidas de prevención eficaces/ineficaces
y las mismas tenderán a:
mejorar/deteriorarse/mantenerse iguales
como resultado del proyecto



Considere las 3
conclusiones
en conjunto

Tercera conclusión

El diseño y los programas de
operación del proyecto han
incluido/no han incluido medidas
de protección y alivio