

DE MOSQUITOS Y COCOTEROS



Una investigadora peruana ha demostrado que los cocos son una incubadora perfecta del Bti, un bacilo capaz de controlar las larvas del anofeles.



Cuando se los contempla a distancia, los pequeños y apacibles lagos que forman parte del paisaje de aldeas y pueblos en países en desarrollo ofrecen una vista maravillosa. Sin embargo, esa tranquilidad es a menudo engañosa puesto que justo debajo de la superficie de muchos lagos tranquilos se pueden ver las aleteantes e inquietas larvas de mosquito que constituyen las jóvenes portadoras de malaria, una de las enfermedades más debilitantes en el mundo en desarrollo.

Una vez transformados en mosquitos y jejenes adultos, los insectos hembras hacen presa de los humanos que viven en las cercanías. Después de chupar sangre, inyectan en la corriente sanguínea de las víctimas fluido infectado con malaria, el cual se aloja en los glóbulos rojos.

A menudo, las víctimas de malaria no mueren a causa de la enfermedad, sino que son abatidos por fiebre alta persistente que acaba con sus defensas y los hace vulnerables a otras enfermedades.

En países como Perú (donde más de un tercio de la población corre alto riesgo de contraer la enfermedad) la malaria tiene efectos devastadores en la economía. Debido a esta enfermedad, hay entre los trabajadores un alto índice de ausentismo y los estudiantes que la padecen son

incapaces de concentrarse, tienen dificultad en el estudio y pierden clases a menudo debido a esta dolencia. Los científicos han desarrollado medicamentos para combatir los síntomas de malaria, pero son a menudo muy caros para la población general. Y como los mosquitos tienen gran poder de adaptación, han desarrollado resistencia a los productos químicos (insecticidas).

En el pasado se ha utilizado la fumigación con insecticidas para erradicar las larvas de mosquitos, pero pocos países en desarrollo pueden permitirse adquirir los insecticidas comerciales en gran escala. Además se ha podido determinar que muchos de los líquidos utilizados para fumigar son peligrosos si penetran en el conducto respiratorio del ganado y las personas o en el agua que éstos beben. Sin embargo, en Lima, Perú, con el fin de controlar la malaria, un equipo de investigación dirigido por el microbiólogo Palmira Ventosilla ha desarrollado un enfoque innovativo que es barato, seguro y crece virtualmente al lado de los criaderos de larvas.

Cocos incubadores

En un estudio apoyado por el CIID, investigadores del Instituto de Medicina Tropical "Alexander von Humboldt" descubrieron que el coco es el incubador perfecto de una bacteria que elimina las larvas del mosquito.

Según explica Ventosilla, "en el trabajo de terreno, el coco puede reemplazar a la Caja de Petri y el laboratorio". De acuerdo con Ventosilla, el agua de coco contiene los aminoácidos y carbohidratos que la bacteria debe ingerir para reproducirse, y la corteza de esta fruta proporciona un medio protector para la incubación.

Conocida como *Bti*, la bacteria utilizada por Ventosilla en el proyecto, *Bacillus thuringiensis var. israelensis* H-14, ha existido durante mucho tiempo. Científicos israelíes la descubrieron cerca de 20 años, al darse cuenta que en ciertos lagos había grandes cantidades de larvas de mosquito muertas. Analizando el agua del lago, los científicos aislaron las esporas de *Bti*, el cual es el insecticida perfecto debido a que causa la muerte de mosquitos y jejenes sin dar al ganado y los seres humanos. Durante las primeras tres etapas de desarrollo, de

las cuatro por las que atraviesan, las larvas ingieren la bacteria junto con las algas. A su vez, el *Bti* devora el tejido interior del estómago de las larvas, causando su muerte.

Sin embargo, hasta ahora los países en desarrollo han mostrado lentitud en el uso de la bacteria debido a su costo.

Esperando eliminar la barrera financiera, en 1988 el equipo investigativo peruano comenzó a tratar de multiplicar las esporas de *Bti*, fermentándolas con varios productos cultivados localmente. Debido a que la fermentación es común en Perú, los investigadores pensaron que sería relativamente fácil enseñar la tecnología a los campesinos si la misma tenía éxito.

Como dijera Ventosilla, "estudiamos frutas y granos de todo tipo. Plátanos, piñas...".

La investigación del equipo pronto mostró que los cocos eran la mejor opción. A temperatura ambiente, las esporas de *Bti* añadidas al agua de coco contenida en cajas de Petri se multiplicaron de 100 por ml a un máximo de 100 000 000 por ml en tres días. Haciendo el mismo experimento, pero inyectando la bacteria en cocos enteros, las 100 esporas se multiplicaron hasta la cifra respetable de 1 000 000. Justamente cuando Ventosilla llegaba a estas conclusiones, un colega le envió desde Nueva



Al igual que la malaria, los cocos son "endémicos" en numerosos países del Tercer Mundo.

Zelandia un trabajo investigativo que reforzaba sus conclusiones. Escrito por C.N. Chilcott, el trabajo discutía la eficacia del agua de coco como medio para cultivar las esporas de *Bti*.

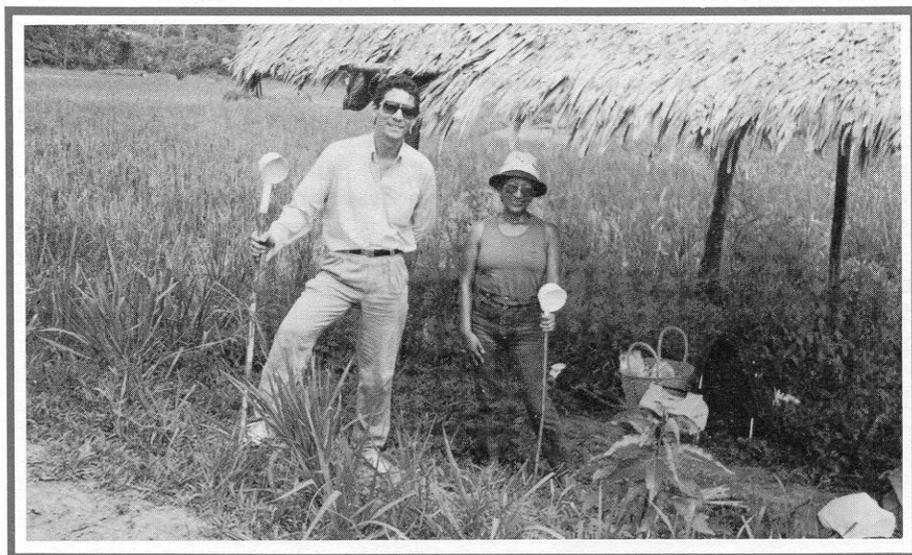
El regocijo de Ventosilla no pudo ser mayor ya que sabía que el trabajo de Chilcott le daría credibilidad al suyo. "Fue bueno para mí porque hará que otras personas crean en esta tecnología", nos dice ella.

Con apoyo del CIID, Ventosilla y el entomólogo peruano Enrique Pérez llevó la tecnología a dos comunidades norteñas para realizar estudios de terreno: Yurimaguas, en la región

selvática, y Huan, en el área costera. Aproximadamente 37 % de la población peruana corre alto riesgo de contraer malaria. El problema alcanza su intensidad mayor en las regiones norteñas del Amazonas y a lo largo de la costa norte, donde los arrozales anegados proporcionan buenos criaderos a las larvas de mosquito.

Entre 1959 y 1969, gracias a un programa activo de fumigación con DDT, Perú tenía casi controlado el problema de la malaria. La incidencia de malaria se redujo nacionalmente a cuatro casos cada 10,000 personas (la malaria se considera endémica en una región cuando 1 persona de cada mil contrae la enfermedad). Sin embargo, la economía de Perú se hundió en la crisis en 1970 y hubo que suspender muchos programas de salud como el programa de fumigación. Las infecciones de malaria se incrementaron otra vez y en 1979 alcanzaron un máximo de 20 personas por cada 10 000. En 1989, el índice se había reducido a 16 por 10 000. Sin embargo, en el norte del país, los índices de infección son mucho más altos.

En pruebas de terreno efectuadas alrededor de Yurimaguas, el equipo de Ventosilla pudo determinar que después de haber llenado los cocos con *Bti*, la bacteria vivía hasta 18 días, eliminando virtualmente a todas las larvas de mosquito y deteniendo el



Tomando muestras en la región amazónica de Perú.

crecimiento de las mismas hasta 45 días. Habiendo probado su eficacia, Ventosilla quiere ahora llevar esta tecnología a los poblados para ver con qué eficiencia la utilizarán sus habitantes por sí solos.

El equipo de investigación ha creado un estuche con materiales para la aplicación del *Bti* que contiene instrucciones muy simples para uso de los pobladores. El estuche contiene una bolsa de plástico llena de torundas empapadas en *Bti*, y tapones de algodón. El campesino inserta una torunda en cada coco a través de un hueco perforado en la parte superior y hace penetrar el algodón en él.

Después que los cocos han fermentado de 2 a 3 días, dependiendo de su tamaño y la temperatura del lugar, el campesino los lleva al lago cercano, los abre y deposita su contenido junto con la fruta en el agua. Lagos de dimensiones típicas necesitan de dos a tres cocos para un tratamiento, nos dice Ventosilla.

Si bien la tecnología parece simple, cuando se transfiere tecnología a los campesinos, nos dice la bióloga, puede fracasar fácilmente.

Ventosilla solicitó recientemente al CIID una segunda subvención para un proyecto de 30 meses en un poblado que apoyará el estudio de la dinámica socioeconómica del mismo.

Según ella, "las personas que viven en áreas endémicas saben lo que es la malaria y de dónde proviene".

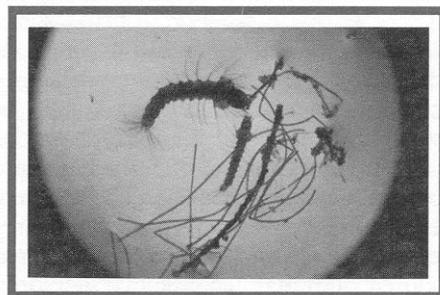
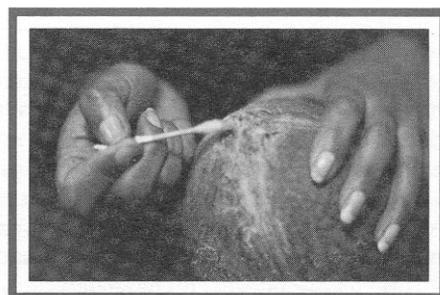
Sin embargo, el proyecto sólo alcanzará sus objetivos si se capacita a los campesinos interesados en participar y tomar la responsabilidad de completar el trabajo, nos dice.

"Si no se hace así, los campesinos nos dicen que sí, que es muy bueno, pero dos, tres o cuatro meses después ya lo han abandonado".

El proyecto nunca podía erradicar la malaria de Perú.

Según Ventosilla, "es imposible controlar el problema en toda la selva". "Sin embargo, se puede controlar en su propio lago". "Esto es suficiente". A Ventosilla le gustaría finalmente enseñar la tecnología a los trabajadores de salud de la comunidad, quienes podrían capacitar a su vez a un auditorio más amplio. El ministro de salud de Perú ha dicho que estaría interesado en apoyar el proyecto, nos dice Ventosilla, a pesar de que los recursos del país son muy escasos. Lo maravilloso del proyecto es que puede ser utilizado en cualquier país que tenga cocoteros, agrega Ventosilla. Según esta última, "otra ventaja es que en Perú el coco es gratis, debido a que las personas tienen la costumbre de no utilizar esta fruta cuando cae al suelo, sino solamente cuando está en el árbol. De modo que los cocos que yacen en el suelo están al alcance de todos.

En 1990, Ventosilla asistió a una conferencia internacional sobre enfermedades tropicales en México, y, según ella, encontró a otros investigadores muy interesados en su trabajo. La bióloga pudo constatar que



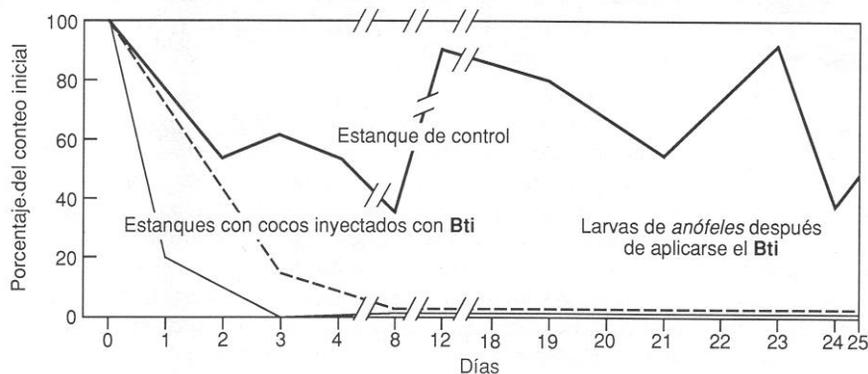
Arriba: Inoculación de un coco con torunda de *Bti*. Abajo: Larvas a punto de ser destruidas.

en otros países latinoamericanos se está llevando a cabo una innovativa investigación sobre malaria. En Brasil, los investigadores están probando diferentes caracoles como posibles predadores de larvas y, en Colombia, se están introduciendo peces en los lagos para el mismo propósito.

Además, los investigadores dieron los primeros pasos hacia la creación de una red de intercambio de información dentro de América Latina sobre la investigación de malaria.

Sin embargo, nos dice Ventosilla, como sucede con todos los proyectos, es necesario contar con dinero. Y eso es algo que escasea.

Rhoda Metcalfe, periodista canadiense



Resultados de pruebas de Bti en lagos de Perú.



Palmira Ventosilla
Investigadora Asociada,
Instituto de Medicina Tropical,
Alexander von Humboldt,
Universidad Peruana
Cayetano Heredia, A.P. 5045
Lima 100, Perú
Telf: 823401; Fax: 5114-823404.