

# CONTROL BIOLÓGICO DEL PALUDISMO CON ROMANOMERMIS CULICIVORAX

## INFORME PRELIMINAR

W. ROJAS, J. NORTHUP, A.E. MONTOYA, F. MONTOYA, M. RESTREPO,  
O. GALLO, M. ECHAVARRIA

Se informa sobre la siembra de *R. culicivorax*, buscando un método para el control biológico de la malaria, en los criaderos de mosquitos en El Valle, Chocó, haciendo un seguimiento del ciclo biológico del nemátodo. Igualmente se informa de los resultados preliminares, sobre la evaluación de la prevalencia de malaria en las poblaciones escolares de El Valle y de Nuquí, demostrándose una apreciable disminución en la primera de ellas.

Se discute la importancia de continuar la evaluación y supervisión del proyecto, con miras a conocer su repercusión a largo plazo sobre la prevalencia del paludismo y la factibilidad de emplearlo en otras zonas geográficas.

### INTRODUCCION

La aparición progresiva de resistencia del mosquito *Anopheles* al DDT, el alto costo de nuevos insecticidas, las dificultades para el rociamiento creadas por los problemas de orden público, y la creciente aparición de cepas resistentes de *Plasmodium* a los antimaláricos, han ocasionado un incremento alarmante en la incidencia de la malaria en Colombia y en casi todas las zonas tropicales del mundo. En nuestro país, de 10.000 casos de malaria informados en 1970, se pasó a 400.000 casos aproximadamente en 1982.

---

Dr. William Rojas: Director Científico de la Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); Dr. James Northup: Ph.D. en Entomología, Investigador asociado del CIB; Dr. Marcos Restrepo: Investigador del CIB y Director de los Laboratorios del Servicio Seccional de Salud de Antioquia; Dra. Astrid Elena Montoya, Dra. Fabiola Montoya, Dr. Oscar Gallo, investigadores del CIB; Mauricio Echavarría: Estudiante de medicina y piloto de la Patrulla Aérea Civil de Medellín.

Con la colaboración especial del Dr. Glen P. Nimnicht, director Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano (CINDE), Sabaneta, Antioquia.

Este proyecto ha sido financiado primordialmente por la Fundación para el Desarrollo de la Salud Pública, y por donación de Bananera Zúñiga.

Solicitud de separatas al Dr. W. Rojas.

En 1981 el CINDE (Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano), consciente de la magnitud del problema, solicitó al entomólogo Dr. James Northup, entonces profesor de la Universidad de California, estudiar la posibilidad de emplear en Colombia algún sistema efectivo para el control biológico de la malaria. El Dr. Northup recomendó el empleo de un nemátodo, *Romanomermis culicivorax*. Este es un parásito obligado de larvas de mosquitos, *Anopheles*, *Culex* y *Aedes*, pero no ataca a ningún otro animal ni al hombre, no afecta a las plantas y no altera el habitat en sentido diferente al de disminuir apreciablemente la población de mosquitos. Sus aspectos biológicos han sido ampliamente estudiados y es considerado hoy como el primer candidato para el control biológico del paludismo (1-5).

A principios de 1983 el Dr. Northup en calidad de investigador asociado del CIB, seleccionó un área adecuada para el ensayo de campo en el Departamento del Chocó. Inició la producción en el laboratorio de *R. culicivorax* e hizo los contactos para la obtención de una cantidad suficiente de material biológico para la evaluación en una zona tropical de este nemátodo, como método de control de la población del vector del *Plasmodium*.

El *R. culicivorax* fue empleado antes por J.J. Peterson en el Salvador (6) pero éste sólo logró seguir los resultados de sus trabajos por un corto tiempo; los graves problemas de orden público que han afectado a ese país Centroamericano, le impidieron continuar la supervisión y evaluación de su proyecto. En los Estados Unidos el nemátodo ha sido empleado en los cultivos de arroz de California para controlar el *anopheles freeborni* y varias especies de *Culex* (7). Está clasificado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

como producto biológico seguro e inocuo para el control comercial de mosquitos.

#### MATERIAL Y METODOS

**Area tratada.** Se escogió la población de El Valle, en el Chocó, situada en un área endémica de malaria y que presenta ciertas características geográficas que permiten su estudio y control dado que existen pocas posibilidades de contaminación con mosquitos provenientes de zonas vecinas. La población tiene 2.500 habitantes y en la zona urbana no existen criaderos permanentes de mosquitos, aun cuando si se han encontrado criaderos temporales. A pocos kilómetros de distancia, a lado y lado de la carretera que conduce a Bahía Solano, así como en las riveras del Río Valle, se han detectado múltiples criaderos permanentes. Igual cosa ocurre en zonas intermedias entre el río y la carretera mencionados.

**Area de control.** Se escogió con tal objeto a Nuquí otra población de características ecológicas similares, situada a unos 100 kilómetros al sur de El Valle, donde el paludismo es igualmente endémico y donde hay criaderos permanentes tanto en el casco urbano como en los alrededores.

**Siembra del material biológico.** Durante la primera semana de abril de 1983, se hizo la primera siembra de 22 millones de huevos y unos 110.000 parásitos adultos de *R. culicivora*, en los criaderos que habían sido localizados previamente en toda el área comprendida dentro de un radio de 7 kilómetros a partir del centro de la población. La inoculación del material biológico se hizo directa y manualmente en los criaderos que pudieron ser alcanzados por tierra o río. Desde una avioneta, volando a baja altura, se hizo la siembra en los charcos, que dadas las características del terreno, no podían ser alcanzados en otra forma. En la primera semana de junio de 1983 se hizo una nueva siembra de 22 millones de huevos y 110.000 larvas adultas, esta vez desde un helicóptero, procedimiento que indiscutiblemente es el más adecuado.

**Sistema de evaluación.** Se han efectuado recuentos periódicos de larvas en los criaderos y de mosquitos en la zona urbana y en un ca-

serío situado en la parte alta del Río Valle. Igualmente se han efectuado estudios de prevalencia del paludismo en humanos.

1. Recuento de larvas. De Marzo a Agosto de este año, se efectuaron recuentos de larvas de *Culex* y *Anopheles* en tres criaderos previamente demarcados, tanto en El Valle como en Nuquí. En cada criadero se han tomado 100 "cucharones" de muestra de agua y hechos los recuentos del caso, se han anotado los promedios.
2. Recuento de mosquitos. Con cebo vivo y con intervalo de dos meses se efectuaron mediciones de la densidad de mosquitos en períodos de 24 horas (8 sesiones de 3 horas cada una).
3. Estudio de prevalencia de paludismo en humanos. En la primera semana de Abril y en la última de Julio del presente año, se estudió la prevalencia de paludismo en las poblaciones escolares de El Valle y Nuquí. El estudio se hizo por gota gruesa y en ella se determinó la presencia de las especies de *Plasmodium*. Se tienen programadas evaluaciones similares para Noviembre y Febrero próximo.
4. Estudio del ciclo biológico del *R. culicivora* en los criaderos aledaños a El Valle. Mensualmente se han tomado muestras de agua, de larvas y de barro del fondo de los criaderos para examen cuidadoso, encaminado a detectar la presencia de larvas preparasíticas, postparasíticas o adultos de *R. culicivora*. Por otra parte se han colocado trampas con larvas de *Culex pipiens*. Finalmente se ha transportado a Medellín agua tomada de los criaderos inoculados con el nemátodo, para hacer siembras en ella, de larvas de *C. pipiens*.

#### RESULTADOS

En la tabla 1 se pueden apreciar los recuentos de larvas de mosquitos en diferentes estadios, efectuados en los criaderos de las dos comunidades estudiadas. En Nuquí se encuentra disminución moderada de larvas de anophelinos en tanto que en El Valle la disminución es muy notoria. Los recuentos de mosquitos, tabla 2, muestran gran disminución en El Valle.

La prevalencia de malaria aparece en la tabla 3. Puede observarse que en Nuquí hubo un

Tabla 1. Recuentos de Larvas de Mosquitos en diferentes estadios, efectuados en los criaderos naturales.

	El Valle		Nuquí	
	Estadios		Estadios	
	1 y 2	3 y 4	1 y 2	3 y 4
Marzo	29	6	34	7
Abril	31	7	41	6
Mayo	32	6	46	8
Junio	23	4	47	9
Julio	18	1	42	6
Agosto	15	0	38	5

Tabla 2. Recuento de Mosquitos en el Area Urbana, en 24 horas de Observación.

	El Valle	Nuquí
Febrero	59	48
Abril	90	87
Junio	32	65
Agosto	3	41

Tabla 3. Prevalencia de Paludismo en la Población Escolar.

	El Valle		Nuquí	
	No. escolares	% de positivos	No. escolares	% de positivos
Abril	254	21.7%	390	10 %
Agosto	170	8.8%	288	12.2%

aumento del 10 al 12.2%, en tanto que en El Valle disminuyó de un 21.7% a un 8.8%.

El ciclo evolutivo de *R. culicivora* se ha venido cumpliendo satisfactoriamente en los criaderos de mosquitos observados en El Valle. En repetidas ocasiones se ha podido detectar, en el agua tomada de ellos, la presencia de larvas preparasíticas y postparasíticas, así como de adultos. Por otra parte, las larvas de *C. pipiens* puestas en contacto con agua tomada de los criaderos, han sido infectadas con *R. culicivora*.

DISCUSION

En esta publicación preliminar se informan los hallazgos sobre los criaderos de mosquitos inoculados con *R. culicivora*, en El Valle, Chocó. La presencia de los diferentes estados

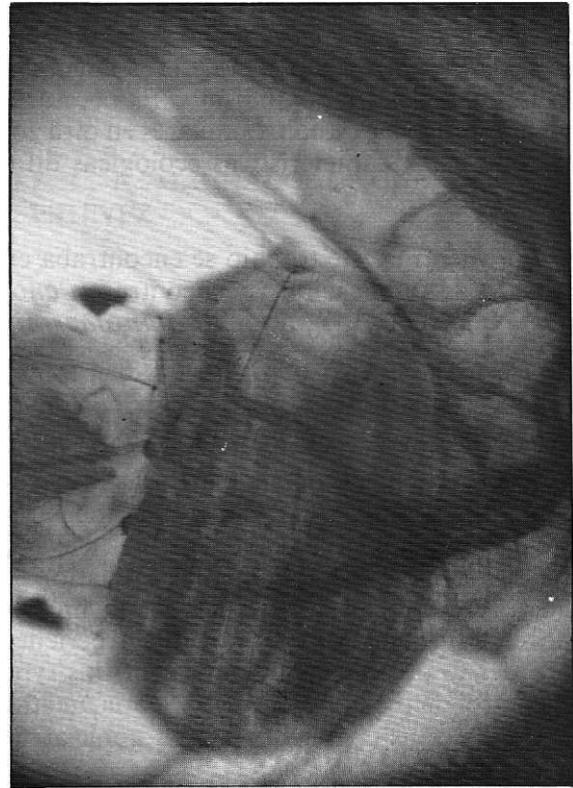


Figura 1. Larva de *Culex pipiens* infectada en el tórax con varias larvas de *Romanomermis Culicivora*. Obsérvese la presencia de anillos espiral.

evolutivos del parásito ponen en evidencia que ha logrado reproducirse satisfactoriamente en el ambiente húmedo tropical de la costa pacífica de Colombia. Su efecto depredador sobre las larvas de *Anopheles* empieza a manifestarse en forma notoria. A nivel humano la prevalencia del paludismo está declinando.

Los hallazgos anotados son signos alentadores que hacen vislumbrar la posibilidad de que este nemátodo se convierta en un procedimiento de control biológico, capaz de disminuir apreciablemente la población de vectores del paludismo. De no surgir depredadores del nemátodo, es de esperar que proliferará progresivamente y se convertirá en un control permanente del vector.

Antes de tratar de difundir este método biológico, se hace necesario continuar la evaluación durante un tiempo prolongado en el Chocó; comprobar si en esta zona se afectan las di-

ferentes especies de *Anopheles*, así como la población de *Culex* y *Aedes*, vectores de otras enfermedades, y averiguar si modifica a largo plazo la incidencia del paludismo. Es necesario además practicar estudios similares en otra zona, que tenga características ecológicas diferentes.

**Nota:** Mientras este trabajo se encontraba en proceso de Publicación, se encontraron *anopheles* infectados por *Romanomermis culicivorax*.

#### SUMMARY

This study reports the sowing of *R. culicivorax* in *Anopheles* contaminated waters in Colombia. Preliminary data shows that the parasite has been able to complete its life cycle and the prevalence of Malaria in the population living in these areas has decreased. The importance of further evaluation of this experience in order to document the impact of this type of control on the prevalence of Malaria and the factibility of using it in other geographic areas is discussed.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Gobernador de Antioquia, al Servicio Seccional de Salud de Antioquia, al Dr. José Alberto Vélez, por la colaboración y préstamo del helicóptero; a la Patrulla Aérea Civil de Medellín, al Sr. E.E. Kauffman, M.P.H., del Sutter-Yuba Mosquito Abatement District de California, por el suministro del material biológico usado en este proyecto; al Sr. Fernando Rojas, por su colaboración en la siembra desde el aire del material biológico.

#### BIBLIOGRAFIA

1. — BROWN BJ, PLATZER EG. The effects of temperature on the infectivity of *Romanomermis culicivorax*. *J Nematol* 1977; 9:166-172.
2. — POINAR GO, HESS R. *Romanomermis culicivorax*; morphological evidence of transcuticular uptake. *Exper. Parasitol* 1977; 42: 27-33.
3. — PETERSEN JJ, WILLIS OR. Establishment and recycling of a mermithid nematode for the control of larval mosquitoes. *Mosquito News*. 1975; 35: 526-532.
4. — LEVEY R, MILLER T.W. Experimental release of a mermithid nematode to control mosquitoes breeding in sewage settling tanks. *Mosquito News*. 1977; 37: 410-414.
5. — CHAPMAN HC. Biological control of mosquito larvae. *Ann. Rev. Entomology* 1974; 19: 33-59.
6. — PETERSEN JJ y col. Release of *Romanomermis culicivorax* for control of *Anopheles albimanus* in El Salvador. *AJ of Tropical Medicine* 1978; 27: 1268-1273.
7. — WESTERDAHL y col. Successful Establishment and subsequent recycling of *Romanomermis culicivorax* (Mermithidae: Nematoda) in a California rice field following postparasite application. WHO/VBC/ 81.826.