

ENSAYO DE CAMPO DE UNA NUEVA FORMULACION DE REPELENTE TIPO JABON CONTRA MOSQUITOS ^{1/ - 2/}

MARCO F. SUAREZ A.*, y GLENN A. FLEMING**

Fue evaluada una formulación tipo jabón de un repelente de mosquitos, el cual contiene 20% de deet y 0,5% de permetrin, comparada con la de un repelente sólido comercial disponible en Colombia y con controles no tratados. Para la evaluación se midió, en condiciones naturales, el porcentaje de reducción de la picadura de los mosquitos o porcentaje de repelencia de varias especies de *Anopheles*, entre las que se destacan los vectores de malaria *An. darlingi*, *An. nuñeztovari*, además de *Aedes aegypti* y *Culex sp.*

Ambos repelentes mostraron un alto grado de protección que varió en un rango entre 88 a 99% con el repelente tipo jabón y 82 a 100% con el repelente comercial. Existen diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los porcentajes de repelencia de los dos repelentes en *An. darlingi* y todos los anofelinos, pero estas diferencias no tienen importancia práctica puesto que persiste el riesgo de sufrir picaduras con el uso de cualquiera de los dos repelentes. Los resultados indican que ambos repelentes son igualmente efectivos para disminuir el contacto con los mosquitos *Anopheles*, *Culex* y *Aedes aegypti* hasta por 4 horas con una reducción mayor al 80%; pero el repelente tipo jabón tiene un mayor efecto residual hasta al menos 7 horas para los anofelinos. Ninguna persona, de las 14 involucradas en el ensayo, manifestó molestias que pudieran sindicarse a los repelentes como los causales.

INTRODUCCION

En la última década se ha renovado el interés en los estudios que buscan desarrollar medidas de protección personal, para evitar o disminuir las picaduras de mosquitos.

Pruebas de campo utilizando ropas impregnadas con permetrin han demostrado su efectividad contra los mosquitos y otros insectos picadores (1, 2, 3, 4). Recientemente, se informó la efectividad del uso de toldillos impregnados con permetrin para rechazar los anofelinos, comparado con los resultados de toldillos no tratados (5).

Con el desarrollo del repelente N,N -dietil -m-toluidina (deet) se consideró que ya se disponía del mejor producto en su género. Hoy en día el deet es uno de los compuestos más usados en la fabricación de repelentes (6, 7).

En la actualidad se dispone de una formulación de repelente tipo jabón la cual contiene deet y permetrin (6). Estos ingredientes poseen baja toxicidad para los mamíferos como aparece indicado por Kenaga y Morgan en Yap (6, 8). Se ha señalado que el permetrin no presenta riesgos para la salud humana en las dosis bajas recomendadas en las formulaciones (9).

1 La mención de nombres comerciales se hace para identificar el producto, por lo tanto, no constituye recomendación ni rechazo.

2 Los conceptos expresados son responsabilidad de los autores y no representan la opinión del Ministerio de Salud o de la Organización Panamericana de la Salud.

* Biólogo, Programa Antimalárico, Dirección de Campañas Directas, Ministerio de Salud. Apartado aéreo 4851, Bogotá, Colombia.

** Entomólogo, Programa de Asistencia Técnica, Organización Panamericana de la Salud. Apartado aéreo 29668, Bogotá, Colombia.

El presente estudio fue efectuado para determinar, la eficiencia en la reducción de la picadura de los mosquitos o porcentaje de repelencia y el efecto residual de una formulación de un repelente tipo jabón comparada con un repelente comercial, en poblaciones naturales de mosquitos.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio fue efectuado en 34 localidades rurales de los departamentos del Meta, Norte de Santander, Tolima y Casanare en Colombia, donde naturalmente se encuentran picando al hombre los principales mosquitos *Anopheles* transmisores de malaria y en un área urbana de la ciudad de Cúcuta, infestada con *Aedes aegypti*.

Los repelentes usados fueron: a) una formulación tipo jabón (RTJ) ¹/ la cual contenía 0,5% de permetrin Cis : trans 25:75 y 20% de deet, y b) una formulación en barra de un repelente comercial (RC) ²/ 20% de deet, de fácil adquisición en Colombia.

En la realización de las pruebas fueron seleccionadas varias viviendas para la recolección de los mosquitos. En el área rural se recolectaron los anofelinos; en el área urbana los *Aedes aegypti* y en ambas áreas los *Culex sp.*

Tres recolectores experimentados de mosquitos se ubicaron en el peridomicilio de la vivienda seleccionada, uno quien se aplicó RTJ, el otro quien se aplicó RC y un tercero sin repelente y, quien actuó como control, el cual se situó a una distancia equidistante menor de 3 m., en medio de quienes se habían aplicado los repelentes. El periodo de tiempo de la captura de los mosquitos fue de 3 horas continuas.

El repelente se aplicó en ambas piernas desde las rodillas hasta los dedos de los pies. Para la aplicación del RTJ, la superficie de la piel se humedeció con agua sin empaparse. Una vez humedecida la piel, se frotó el RTJ. Después de frotarse aparece sobre la piel humedecida una película espumosa similar al jabón. Con la palma de la mano se distribuyó el repelente uniformemente sobre toda la superficie a proteger y seleccionada para la prueba. Una vez se logró la distribución uniforme del RTJ, se permitió que se secase

al aire lo cual demoró sólo unos segundos. El RC se aplicó siguiendo las recomendaciones anotadas por el fabricante en la etiqueta del producto.

Para medir el efecto residual se hicieron observaciones aplicándose los repelentes desde inmediatamente antes de iniciar la recolección de los mosquitos hasta cuatro horas antes. Así, se obtuvo información sobre la acción residual hasta después de 7 horas de aplicado cada producto.

Todos los mosquitos que llegaron a picar o reposar sobre los recolectores fueron capturados. Los mosquitos recolectados se mantuvieron separados por persona y por hora. Los anofelinos fueron identificados utilizando la clave del SEM ³/ y las de Gorham et al. (10, 11).

Para el análisis de los datos se utilizó la fórmula recomendada por Schreck (7), para calcular el porcentaje de repelencia así:

$$\frac{\text{No. sobre el control} - \text{No. sobre tratado}}{\text{No. sobre el control}} \times 100$$

y la prueba de significación de la diferencia entre dos porcentajes (12).

En el ensayo participaron 14 personas quienes estuvieron en contacto directo con los repelentes.

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 presenta las especies de mosquitos recolectadas durante la prueba y el número de ejemplares capturados en los controles y con cada repelente. Igualmente se presentan los porcentajes de repelencia. Ambos repelentes dieron un porcentaje de repelencia que varió en un rango entre 88 a 99% con RTJ y 82 a 100% con RC.

El RTJ mostró en algunas unidades más repelencia entre los anofelinos que el RC, excepto con *An. braziliensis*. El efecto repelente más bajo para ambas formulaciones se encontró con *An. nuñeztovari*, siendo el porcentaje de repelencia de 87% con RTJ y 82% con RC. *Culex sp.* y *Aedes aegypti* mostraron ambos 98% y 99% de repelencia con RTJ y RC respectivamente.

¹Simmons Nominees Pty. Ltd., Victoria, Australia.
²Black Flag^(R), Home Products Inc.

³Clave gráfica de algunas hembras de *Anopheles* comunes en Colombia, mimeografiado (SEM), 2pp, 1972.

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los porcentajes de repelencia de RTJ y RC en *An. darlingi*, y todos los anofelinos. Estas diferencias no tienen importancia práctica puesto que persiste el riesgo de sufrir al menos una picadura con el uso de cualquiera de los dos repelentes.

La tabla 2 y la figura 1 muestran el efecto residual por hora de las dos formulaciones. Entre *An. darlingi* y todos los anofelinos, el efecto repelente de RTJ permaneció por encima del 80% durante 7 horas, mientras el efecto de RC bajó al 77% después de 5 horas y a menos del 55% durante 7 horas. Con *Culex sp.* el RTJ mantuvo la reducción arriba del 80% por 5 horas, y el RC sólo por 4 horas.

TABLA 1. Porcentaje de repelencia a la picadura de mosquitos por el uso de repelentes. 1/ 2/

Género/especies	No. mosquitos picando			% Repelencia	
	RTJ	RC	Control	RTJ	RC
<i>An. darlingi</i>	6	30	817	99	96
<i>An. allopha</i>	7	10	276	97	96
<i>An. braziliensis</i>	7	0	104	93	100
<i>An. nenuztovari</i>	61	84	472	87	82
<i>An. lepidotus</i>	24	-	194	88	-
Todos anofelinos ⁽³⁾	130	210	2105	-	90
<i>Culex</i>	20	5	879	98	99
<i>Aedes aegypti</i>	3	2	180	98	99

(1) RTJ : Repelente tipo jabón Deet 20%, permetrin 0.5%
RC : Repelente comercial Black Flag[®] Home products

(2) Hasta 4 horas después de la aplicación

(3) Incluyendo otras especies no listadas arriba (*An. evansae*, *An. Fluminensis*, *An. oswaldoi*, *An. punctimacula*, *An. rangeli*, *An. strodei*), pero excluyendo *An. lepidotus*.

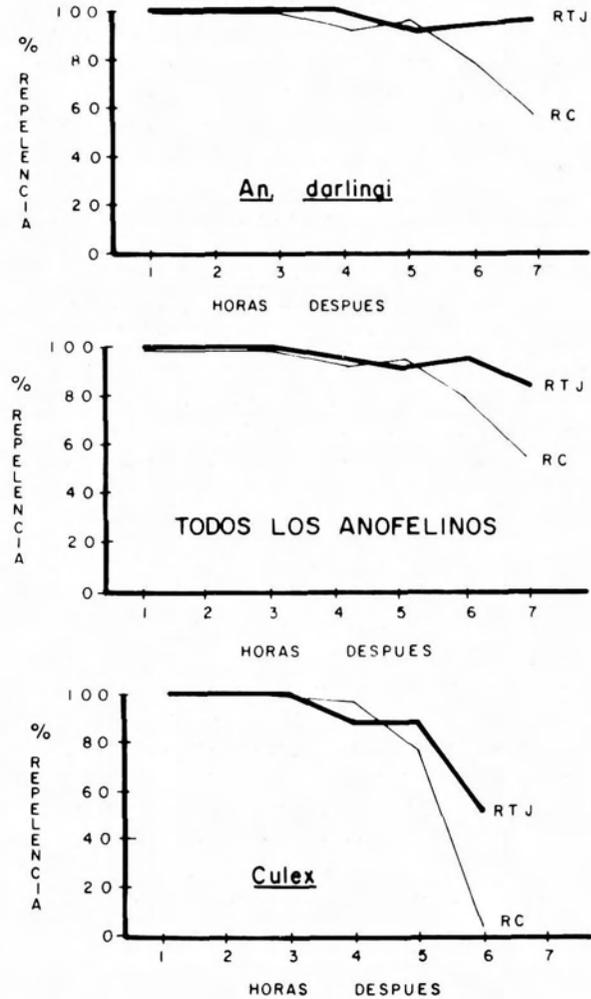
TABLA 2. Efecto residual después de la aplicación de los repelentes. 1/

Horas Después Aplicación	<i>An. darlingi</i>			Todo anofelino ²			<i>Culex</i>		
	No. Picando	Porcentaje Repelencia	Control	No. picando	Porcentaje Repelencia	Control	No. picando	Porcentaje Repelencia	Control
	RTJ	RC	Control	RTJ	RC	Control	RTJ	RC	Control
0-1	126	99	98	173	99	98	110	100	100
1-2	212	100	98	331	99	98	55	100	100
2-3	332	99	97	477	99	97	32	100	97
3-4	147	98	91	248	95	92	51	88	96
4-5	159	91	96	210	91	95	42	86	76
5-6	172	95	77	202	95	77	16	50	0
6-7	57	93	54	59	83	52	-	-	-

(1) RTJ : Repelente tipo jabón Deet 20%, Permetrin 0.5%
RC : Repelente comercial Black Flag[®] Home Products.

(2) *An. darlingi*, *An. allopha*, *An. braziliensis*, *An. mediopunctatus*, *An. oswaldoi*, *An. pseudopuntipennis*, *An. triannulatus*, *An. nuñeztevari* y *An. strodei*.

FIGURA 1. Efecto residual, en porcentaje de repelencia, de un repelente tipo jabón (RTJ) y de un repelente comercial (RC).



Los resultados indican que ambos repelentes RTJ y el RC son igualmente efectivos para disminuir el contacto del hombre con los mosquitos *Anopheles*, *Culex* y *Ae. aegypti* hasta por 4 horas (reducción mayor del 80%), pero el RTJ tiene un mayor efecto residual hasta 7 horas y, 5 horas para *Culex sp.* El RTJ puede tener un efecto residual mayor a 7 horas, pero no fue probado en este ensayo. La selección de uno u otro repelente esta asociada con el efecto residual deseado.

Ninguno de los recolectores manifestó molestias que sindicaran a los repelentes como los responsables. Resultados similares informa Yap en Malasia (6).

Los resultados demuestran que los repelentes probados en este ensayo disminuyen el contacto mosquito-hombre. Sin embargo, el riesgo de picadura permanece. Por eso, para el control de las enfermedades transmitidas por mosquitos, el disponer de estos repelentes como una arma adicional y complementaria a las medidas de control existentes, merece evaluaciones dentro del contexto de la epidemiología de la enfermedad a controlar.

SUMMARY

A new type of mosquito repellent containing 20% deet and 0.5% permethrin, formulated as a soap, was evaluated by comparison with a commercial repellent available in Colombia and to untreated controls. The evaluation was carried out in the field by measuring the percent reduction of bites on humans by *Anopheles* species with emphasis on the principal malaria vectors *An. darlingi* and *An. nuñeztovari*, as well as *Aedes aegypti* and *Culex sp.*

Both repellents gave a high degree of protection, ranging from 88 to 99% for the soap-like repellent and 82 to 100% for the commercial repellent. There are statistically significant differences between both repellents with *An. darlingi* ($p < 0.05$), but these differences do not have any practical importance. The results indicate that both repellents are equally effective for *Anopheles*, *Culex* and *Aedes aegypti* for up to 4 hours (over 80% reduction), but the soap-like repellent has a longer residual effect for anophelines, up to at least 7 hours. None of the 14 people involved in the evaluation complained of stickiness or discomfort with the repellents tested.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos al Sr. Tom Simmons, de Simmons Nominees Pty. Ltd., Victoria, Australia y al señor Rodrigo Salazar de Comercial Inter-Pacífico Inc. de Auckland, Nueva Zelanda por el suministro del repelente tipo jabón.

Igualmente a los doctores Rodolfo Gómez L., José S. Forero G. y Alejandro Rodríguez G. por su constante apoyo y a los funcionarios de los grupos de Entomología de las zonas SEM de Villavicencio, Yopal, Cúcuta y Girardot, especialmente a los señores Libardo Cabrera, Jesús Torres, Uriel Ibarra y Baudelino Díaz,

quienes hicieron posible la recolección de los mosquitos. Al señor Alvaro López por su gran ayuda en la ordenación sistemática de los datos.

BIBLIOGRAFIA

1. Lindsay IS, and McAndles JM. Permethrin-treated jackets versus repellent-treated jackets and hoods for personal protection against black flies and mosquitoes. *Mosq. News* 1978; 38:350-356.
2. Schreck CE, Weidhaas DE, Smith N. and Posey KH. Chemical treatment of widemesh net clothing for personal protection against bloodfeeding arthropods. *Mosq. News* 1977; 37:455-461.
3. Schreck CE, Posey KH, and Smith D. Durability of permethrin as a potential clothing treatment to protect against blood-feeding arthropods. *J Econ Entomol* 1978; 71:397-400.
4. Schreck CE, Kline DE, Chaniotis BN, Wilkinson N, McGovern TP, and Weidhaas DE. Evaluation of personal protection methods against phlebotomine sand flies including vectors of Leishmaniasis in Panamá. *Am J Trop Med Hyg* 1982; 31:1046-1053.
5. Darriet F, Robert V, Vien NT, and Carnevale P. Evaluation of the efficacy of permethrin impregnated intact and perforated mosquito nets against vectors of malaria. Documento mimeografiado 1984; WHO/VBC/84.899.
6. Yap HH. Effectiveness of soap formulations containing deet and permethrin as personal protection against outdoor mosquitoes in Malaysia. *J Am Mosq. Control Assoc.* 1986; 2:63-67.
7. Schreck CE. Techniques for the evaluation of insect repellents: A critical review. *Ann. Rev Entomol* 1977; 22:101-119.
8. Schreck CE, Haile DG, and Kline DI. The effectiveness of permethrin and deet, alone or in combination, for protection against *Aedes taeniorhynchus*. *Am J Trop Med Hyg* 1984; 33 : 725-730.
9. World Health Organization. 1984. Data sheet on pesticides No. 51, Permethrin VBC/DS/84. 51.
10. Gorham JR, Stojonovich CJ, Scott HG. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica occidental. *Mosquito Systematics* 1973; 5 : 97.
11. Gorham JR, Stojonovich CJ, Scott HG. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica oriental. U.S. Department of Health, Education and welfare; Public Health Service, Atlanta, Georgia, 1967; 64 pp.
12. Swaroop S. Los métodos estadísticos en la erradicación del paludismo. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1969; 161 pp.