

# OBSERVACIONES SOBRE LA PREFERENCIA ALIMENTICIA SANGUINEA DE LA PSEUDOPUNCTIPENNIS EN TEMIXCO, MORELOS

POR LUIS VARGAS.

Oficina de Investigaciones Sobre el Paludismo. Cuernavaca, Morelos.

EN el Estado de Morelos se encuentra un bien conocido lugar palúdico, el pueblo de Temixco, en donde el grupo de 5 a 19 años de edad, mostró en el mes de octubre de 1937, al final de la temporada de lluvias, un índice esplénico de 50% y un parasitario de 46%. El único anopheles encontrado en casas o en trampas fue el *A. pseudopunctipennis*. La presencia de éste en las casas es bastante alta, pues en cuanto empieza a aumentar su densidad ya se le encuentra en las casas, desapareciendo de ellas sólo cuando su número es muy bajo, de acuerdo con el sistema de capturas por trampas y cajones desarrollado por Earle. (1) De 801 glándulas disectadas, ninguna se encontró infectada; de 526 estómagos examinados, 2.28% estaban infectados.

El presente trabajo trata de justificarse por la presentación de los resultados de las pruebas de precipitinas en la sangre del estómago del *A. pseudopunctipennis*.

Las pruebas de preferencia sanguínea que más adelante se refieren, fueron llevadas a cabo en el laboratorio de Cuernavaca, con mosquitos capturados en la población de Temixco. Las capturas se llevaron a cabo durante el tiempo comprendido del 25 de agosto al 2 de octubre de 1937; y se cree que casi la totalidad de los mosquitos provino de los sembrados de arroz, que están cercanos a las habitaciones, siendo mucho menor el número de los nacidos en zanjas o charcos cercanos. Machos fueron encontrados en gran número. Los mosquitos se capturaron por suc-

ción, usando un tubo de vidrio y se reunían en un frasco de boca ancha.

El estudio de los hábitos de alimentación de sangre se realizó siguiendo la técnica que estimamos es la mejor modificación de la prueba de Uhlenhuth-Weidanz, ideada por Rice y Barber (2) y ligeramente adaptada a las condiciones de trabajo. Esta modificación fue seguida en vista de que con pequeñas cantidades de suero pueden efectuarse numerosas reacciones, pues cada pequeño tubo apenas requiere 0.02 c. c. de suero precipitante ya deluído, y además, porque en relativamente poco tiempo, gran número de sangres son probadas. Las muestras de sangre, recogidas en papel filtro, se ponen en cada uno de los compartimentos de metal, en donde se hacía la dilución de sangre y se agregaba una pequeña cantidad de suero fisiológico variable, según el título de suero precipitante, tratando de buscar una baja dilución de la sangre para lograr reacciones más aparentes. Los recipientes eran agitados de tiempo en tiempo y cuando por el color del líquido se estimaba que el suero fisiológico había obrado un tiempo suficiente, se procedía a la prueba.

Los sueros precipitantes se obtuvieron de conejos inyectados según dos métodos: 1º Por inyección endovenosa o intraperitoneal de suero sanguíneo, a dosis de 2 ó 3 c. c., 4 ó 5 veces, con intervalos de 5 ó 6 días. 2º Utilizando la técnica más precisa de H. R. Wolfe, (3) según la cual cada conejo recibe tres inyecciones endovenosas, una cada tercer día, siendo la dosis inicial de 0.5 c. c. y recibiendo en total 3 c. c. El título más alto se obtiene según ambos métodos 10 ó 15 días después de la última inyección. Las inyecciones de antígenos a dosis grandes o cortas dieron muy buenos sueros, resultando de título más alto y específicamente mejores los obtenidos con dosis pequeñas. Los que mostraban poca especificidad fueron desechados desde la primera prueba. Se obtuvieron sueros precipitantes para el hombre, res, caballo, cerdo y perro que son los mamíferos más abundantes en la región estudiada. Se buscaron glóbulos rojos nucleados de aves en algunas muestras de sangre que se recogieron de estómagos de anopheles, pero nunca se llegaron a observar.

Las pruebas de precipitinas se hicieron en dos grandes grupos de anopheles, en los capturados en casas y en los que se capturaron en trampas con cebo, a donde entraba el mosquito en busca de presa y donde encontraba parejas de animales en los

que podía alimentarse según su preferencia. Este tipo de trampas ha sido descrito por Earle y Howard y fué usado en Puerto Rico y en Grenada, B. W. I., para determinar la densidad de mosquitos anopheles y sus hábitos de alimentación sanguínea. En algunas ocasiones estas trampas fueron acopladas para lograr mayor espacio de tal manera que hubiera cupo hasta para tres personas con una vaca o caballo. Las capturas siempre se empezaban en las primeras horas de la mañana, alrededor de las 6.30 ó 7 y duraban una hora aproximadamente. Lo recogido de casa y trampas se remitía en frascos separados y las disecciones empezaban en el laboratorio aproximadamente a las 8. Se calcula que con este horario, la sangre en el estómago del anopheles no estaba más de doce horas, por consiguiente, no bien digerida y en buen estado para dar reacciones claras. Pocos mosquitos se mataban con cloroformo de una vez, para ser disectados inmediatamente. Si al extender la sangre en el papel filtro, aparecía de color obscuro, se desechaba la muestra para usar sólo aquéllas en donde la sangre aparecía de color rojo brillante. A continuación anoto los resultados obtenidos.

TABLA I

*A. pseudopunctipennis* capturados en casas. Pruebas de precipitinas

Fecha	SANGRE INGERIDA					Res Hom- bre	Total	Porcentaje con sangre humana solamente
	Hombre	Caballo	Vaca	Perro	Cerdo			
Ago. 25	57	1	3	5	.	.	66	86.36
„ 30	54	1	13	9	.	1	78	70.51
„ 31	16	..	3	5	2	.	26	61.54
Sep. 1º	22	..	2	4	2	.	30	73.33
„ 13	16	11	12	3	3	.	45	35.56
Total.	165	13	33	26	7	1	245	67.62

Los porcentajes obtenidos muestran que en las casas un gran número de mosquitos han ingerido sangre humana. La ob-

servación del día 13 no encaja en el cuadro general y si se exceptúa se obtiene  $\chi^2 = 8.05$   $P = .05$ . Incluyéndola se tiene  $\chi^2 = 32.82$  con  $P = .000$ .

TABLA II

A. *pseudopunctipennis* capturados en casas. Porcentaje de un solo tipo de sangre ingerida

Sangre ingerida	Número de observaciones	Porcentajes
Hombre .....	165	67.62
Vaca .....	33	13.52
Perro .....	26	10.66
Caballo .....	13	5.33
Cerdo .....	7	2.87
Total.....	244	100.00

De las Tablas I y II parece deducirse que de los mosquitos capturados en las casas, más de un 50% había chupado sangre humana, correspondiendo el otro 50% a animales domésticos, que se encuentran en las mismas habitaciones o en la inmediata vecindad, en donde fácilmente pueden ser picados, llendo después el mosquito a buscar refugio o descanso dentro de las habitaciones. Parece que los porcentajes obtenidos son el resultado de una combinación de preferencia alimenticia y del número de animales al alcance del mosquito.

Como en cada captura de casas se encontraba siempre cierto número de mosquitos que se habían alimentado en vacas, y como este porcentaje es alto, parece deducirse que es el más preferido de los animales, siguiéndole en frecuencia el perro. Estas conclusiones solamente pueden tomarse como provisionales y con miras a confirmarlas o desecharlas, pues debe siempre tomarse en cuenta la presencia o ausencia del tipo de animales que se encuentran en las habitaciones o en la inmediata vecindad, pues por ejemplo, en el caso del caballo, parece que la captura en un día, de un número de mosquitos alimentados en caballo, hace que suba un porcentaje que de otra manera sería muy bajo.

TABLA III

*A. pseudopunctipennis* capturados en trampas, donde había 3 personas y una vaca. Pruebas de precipitinas.

Fecha	SANGRE INGERIDA			Porcentaje de sangre humana
	Hombre	Vaca	Total	
Septiembre 8	12	24	36	33.3
„ 9	42	77	119	35.3
„ 10	32	60	92	34.8
„ 10	41	94	135	30.4
Octubre 2	11	27	38	28.9
Total . . . . .	138	282	420	32.9

Como puede verse en un número relativamente grande de observaciones, los porcentajes de las diversas pruebas son bastante uniformes.  $X^2 = 1.12$  con  $P = .8$ . Estas experiencias parecen indicar que, cuando haya un hombre y una vaca, sobre los cuales el mosquito pueda alimentarse, su preferencia será sobre la vaca.

TABLA IV

*A. pseudopunctipennis* capturados en trampas, donde había 3 personas y un caballo. Pruebas de precipitinas.

Fecha	SANGRE INGERIDA			Porcentaje de sangre humana
	Hombre	Caballo	Total	
Septiembre 4	4	74	78	5.1
„ 7	38	92	130	29.2
„ 8	39	141	180	21.7
„ 9	72	100	172	41.9
„ 13	28	89	117	23.9
Total . . . . .	181	496	677	26.7

En este cuadro pueden apreciarse grandes diferencias de una prueba a la otra y es difícil sacar una conclusión de valor.

TABLA V

*A. pseudopunctipennis* capturados en trampas, donde había 3 personas y el animal que se indica. Pruebas de precipitinas.

Fecha	Hombre	SANGRE INGERIDA				Total	Porcentaje de sangre humana	
		Burro 1	2	Cerdo	Perro			
Septiembre	6	22	56			78	28.2	
"	7	24		7		31	77.4	
"	14	71			12	83	85.5	
"	14	21				1	22	95.5

De la misma manera que con el caballo, con el burro no se lograron resultados consistentes, variando los porcentajes de una prueba a la otra. No se hicieron muchas pruebas con las parejas hombre-cerdo y hombre-perro, pero los resultados obtenidos señalan que, quizá en estos animales, el mosquito no se alimenta en proporción notable. Una sola prueba se hizo poniendo a un caballo y a un becerro, encerrados en trampas acopladas, para que el mosquito se alimentara. De un total de 66 sangres examinadas, 38 correspondían al caballo, o sea un porcentaje de 57.57.

El hecho de que las hembras de anopheles necesiten de ciertos elementos de la sangre que chupan, para madurar sus huevos, nos obliga a estudiar sobre qué clase de animales se efectúan estas comidas. Si los anopheles prefieren notablemente al hombre, siendo el número de mosquitos y otros factores iguales, entonces hay más probabilidades de que la sangre ingerida contenga gametos maduros que lo infecten y lo hagan un vector del parásito. Si por el contrario, el mosquito prefiere a los animales, entonces su importancia en la transmisión de la malaria será menor conforme más se aleje del hombre. Una especie que prefiera por igual al hombre y a los animales, podrá ser peligrosa o no según su densidad, sus hábitos caseros, el número de animales a su alcance y la facilidad que haya para picarlos, la época de desarrollo de los anopheles, la distancia de los criaderos al sitio de la más próxima comida, el clima, su época de actividad ovárica y otros factores aún no bien señalados.

Se han ideado diferentes métodos para conocer de manera más precisa la preferencia sanguínea que los mosquitos muestran si se les coloca frente a un lote compuesto por diferentes sujetos (hombre, caballo, perro, vaca, cerdo, etc.), colocados en iguales circunstancias, de tal manera que los mosquitos pudieran libremente escoger su víctima. Bull y Root usaron una casa exagonal en donde equidistantes del centro había diversos sujetos, los mosquitos salían de dicho centro y picaban al hombre o al animal que libremente escogían. Posteriores modificaciones fueron introducidas por Earle, (1) sobre todo en lo referente a la necesidad de usar varios individuos del mismo tipo, con objeto de eliminar las variaciones individuales. En las experiencias aquí detalladas, se encerraron los individuos en casetas (trampas) en las cuales quedaban encerrados los mosquitos que entraban. Por la noche se encerraban en cada caseta los hombres y los animales, o las parejas de animales que se deseaban. Earle (2) en Puerto Rico encontró, por experiencias hechas con *A. pseudopunctipennis*, que de 25 mosquitos que habían chupado sangre, en hombre o en burro, 24 por ciento se alimentaron en el primero; que de 26 mosquitos alimentados sobre hombre o vaca, 19.2 por ciento habían picado al primero. Estas experiencias concuerdan en términos generales con las que aquí señalamos, en el sentido de que estos animales (caballo, vaca) protegen al hombre de los mosquitos que vuelan afuera, sin entrar a las casas.

#### CONCLUSIONES

1.—Se relatan los resultados obtenidos por las pruebas de precipitinas en la sangre chupada por *A. pseudopunctipennis* capturados en Temixco, Mor. Único transmisor de Malaria en dicho lugar.

2.—245 pruebas se hicieron en mosquitos capturados en casas, de los que 67.62 por ciento fueron positivas para el hombre. De las capturas en trampas se observó que de 420 mosquitos que pudieron picar al hombre o a la vaca, 32.9 por ciento resultaron positivos para el hombre. De 677 pruebas hechas con la pareja hombre-caballo, un total de 26.7 por ciento picaron al hombre. Con la pareja hombre-burro, en una ocasión se encontró un porcentaje de 28.2 por ciento de sangre humana en 78

muestras, y en la otra ocasión 77.4 por ciento del mismo tipo en 31 muestras. La pareja hombre-perro dió 85.5 por ciento de sangre humana en 83 pruebas y la de hombre-cerdo 95.5 por ciento en 22 pruebas.

3.—Estas pruebas se obtuvieron en la Oficina de Investigaciones sobre el Paludismo, bajo la dirección del señor doctor Walter C. Earle y al que se debe la valiosa ayuda que prestó en cada momento, desde la construcción de trampas hasta la interpretación de los resultados obtenidos.

#### B I B L I O G R A F I A

- (1) EARLE, W. C. and HOWARD, H. H.—The Determination of Anopheles Mosquito Prevalence. Bol. de la Asociación Médica de Puerto Rico. Vol. XXVIII, Nº 10. October, 1936.
- (2) RICE, J. B. and BARBER, M. A.—Malaria Studies in Greece. The Jour. of Lab. Clin. Med. Vol. 20. Nº 8. May, 1935.
- (3) WOLFE HAROLD, R.—The Effect of Injections on the Species Specificity of Serum Precipitins. The Jour. of Imm. Vol. 29. Nº 1. July, 1935.
- (4) BULL CARROL, G. and ROOT FRANCIS, M.—Preferential Feeding Experiments with Anopheles Mosquitoes. Amer. Jour. of Hyg. Vol. III Nº 5. Sept., 1923.
- (5) EARL, W. C.—Informe Anual Sobre el Trabajo de Campo de la Malaria. No publicado. Rockefeller Foundation. International Health Division. 1937.

The Relative Importance of *Anopheles tarsimaculatus*, *Anopheles argyritarsis*, and *Anopheles pseudopunctipennis* as vectors of malaria in the Windward Group of the West Indies. The Amer. Jour. of Trop. Med. Vol. 16 Nº 4. July, 1936.