

Actividad nocturna de los mosquitos anofeles y otras especies en la región oriental de Puerto Rico¹

Por el COMANDANTE ALBERT A. WEATHERSBEE y el
TENIENTE GEORGE E. BOHART

De la Reserva Naval de los Estados Unidos

UNO DE LOS PROBLEMAS más importantes en la transmisión de la malaria es el de saber el tiempo que durante el día o la noche la población anofelina acostumbra picar; y esto importa principalmente en ciertas localidades donde se ejecuten obras de construcción durante la noche, o donde haya necesidad de mantener una guardia nocturna. Se cree generalmente que la actividad de los anofeles comienza a la caída del crepúsculo, alcanzando su máximo poco después.² La especie *Anopheles quadrimaculatus* del sur de los Estados Unidos puede ejercer otro período de máxima actividad en las horas del amanecer. De la especie *Anopheles bellator* de Trinidad se ha dicho que acostumbra picar entre las 4 y las 8 de la mañana tanto a la intemperie como en el interior de las casas, así como también durante las primeras horas de la mañana, en las plantaciones de cacao.³ El momento del vuelo parece tener lugar entre las 5 de la tarde, aproximadamente, hasta eso de las 7:30 de la noche, con máximo de recorrido entre las 6:30 y 7 de la noche. Durante las primeras horas de la mañana hacen también un vuelo corto.⁴ El principal vector de la malaria en Puerto Rico es el *Anopheles albimanus*, el cual se sabe que ataca al hombre a plena luz del día en las cercanías de los criaderos.⁵ Esto, sin embargo, no es lo corriente; así que podemos considerar que esta especie permanece relativamente inactiva durante el día. Boyd⁶ cree que, en los sitios donde se da una gran producción anofelina, los mosquitos pueden picar durante toda la noche; en cambio, donde la producción

1. Entregado para publicación el 19 de octubre de 1943. Las conclusiones contenidas en este artículo son de la exclusiva responsabilidad de los autores y no representan en modo alguno los puntos de vista del Departamento de la Marina.

2. M. F. Boyd, *An Introduction to Malariology* (Cambridge: Harvard University Press, 1930).

3. E. J. De Verteuil, *Administration Report of the Surgeon-General for the Year 1934* (Port-of-Spain, Trinidad: Government Printing Office, 1935).

4. L. E. Rozeboom and R. L. Laird, "*Anopheles* (Kertessia) *bellator* Dyar and Knab as a Vector of Malaria in Trinidad, B.W.I.," *Am. J. Trop. Med.*, 22:83-91, 1942.

5. C. F. Craig and E. C. Faust, *Clinical Parasitology* (Philadelphia: Lea and Febiger, 1937).

6. M. F. Boyd, *op. cit.*

es escasa la actividad de los insectos cesa pocas horas después de anoecer. Las observaciones que aquí se publican fueron hechas con objeto de determinar con cierta precisión las horas de máxima actividad de la población anofelina en un área definida.

PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN

Para atrapar utilizamos dos trampas tipo Magoon⁷ situadas a 100 pies de distancia entre una y otra, cerca de algún centro de producción anofelina ya conocido, teniendo antes buen cuidado de colocarlas en parajes fácilmente accesibles a los mosquitos. Como se sabe por experiencia que los caballos constituyen un cebo atractivo para el *Anopheles albimanus*, pusimos uno de estos solípedos en una de las dos trampas, comenzando la experimentación a las 5 de la tarde. Al cabo de una hora cerrábase las ranuras de entrada para los insectos y se sacaba el caballo, poniéndolo entonces en la otra trampa por espacio de una hora, recogiendo todos los mosquitos que habían sido atrapados durante ese tiempo. De hora en hora se volvía a pasar el caballo de una a otra trampa, y a recoger los mosquitos que habían entrado en las dos trampas. En cambiar el caballo se tardaba siempre algo menos de cinco minutos. El cierre de las ranuras evitaba que pudiesen entrar nuevos mosquitos durante la hora en que el animal no estaba en una de las trampas. Cada media hora anotábase la temperatura ambiente, la caída de lluvia (cuando llovía) y el viento reinante, con los términos siguientes: vientos "fuertes," "moderados," "suaves," "sin viento."

Realizamos tres experimentos sucesivos (*A*, *B* y *C*) en tres sitios distintos. En el primero, *A*: se procedió a hacer la recogida de mosquitos en la forma descrita, de hora en hora, desde las 5 de la tarde hasta las 6 de la mañana, durante diez noches consecutivas: desde el 30 de octubre hasta el 10 de noviembre del año 1942. En el segundo experimento, *B*: la recogida se practicó en las mismas horas, por espacio de 12 noches consecutivas, desde el 18 al 29 de noviembre de 1942. En el tercero, *C*: el experimento duró una hora más, hasta las 7 de la mañana, doce noches seguidas, desde el 19 hasta el 30 de enero de 1943. La recogida de los mosquitos se hizo iluminándolos con una linterna eléctrica sorda y a todos los ejemplares capturados se les cloroformizaba para identificarlos después. En las tablas y gráficas adjuntas aparecen resumidos los datos de estos tres experimentos.

7. E. H. Magoon, "A Portable Stable Trap for Capturing Mosquitoes," *Bul. Ent. Res.*, 26:363-369, 1935.

OBSERVACIONES SOBRE EL *Anopheles albimanus*, WIEDEMAN

En la Tabla 1 puede verse que los *Anopheles albimanus* capturados durante el experimento *A* fueron: 70 mosquitos en el curso de 10 noches, 749 durante 12 noches en el experimento *B* y 511 en 12 noches, en el experimento *C*. Durante cada hora se capturó por lo menos un mosquito en los tres experimentos. Aunque en los experimentos *B* y *C* se capturó en cada uno mayor número de mosquitos que en el *A*, no existe diferencia muy grande en cuanto a la distribución proporcional de los mosquitos capturados por hora en cada uno de ellos. Considerando el total capturado en los tres experimentos, las diferencias son todavía menos importantes. Parece, pues, que entre las 8 de la noche y las 3 de la mañana entra mayor número de mosquitos en la trampa que en las primeras y últimas horas del experimento. Durante las 7 horas de mayor concurrencia de mosquitos se capturó el 68.7 por ciento del total, o sea, aproximadamente, dos terceras partes. Si consideramos el promedio de 2.9 atrapado cada hora y el promedio de desviación media por hora durante las 454 horas, las conclusiones a que llegamos son semejantes. Las horas en que se capturó un número mayor que el promedio fueron las comprendidas entre las 8 de la noche y las 3 de la mañana. Salvo una excepción, en cada una de esas horas el número capturado fué mayor que el promedio, mientras que en ninguna ocasión el número capturado antes de las 8 de la noche, o después de las 3 de la mañana, fué mayor que el promedio. Vese, pues, que en las condiciones en que se realizaron estas observaciones, las horas de mayor actividad de la población anofelina, a juzgar por la hora en que los mosquitos entraban en la trampa donde está el caballo, son las de media noche y no las primeras de la noche o del amanecer.

En la gráfica 1 puede verse con mucha más claridad que la actividad de los mosquitos es más intensa a media noche, coincidiendo el ápice de la curva con esas horas, y decreciendo durante las primeras horas de la noche y de la mañana.

En el aumento y disminución de la actividad anofelina prodúcense ciertas fluctuaciones, pero ni éstas ni el ápice de la curva presentan apenas correlación con las variaciones meteorológicas. No se ve relación alguna entre el trazado de la curva que representa la captura de mosquitos y las de los porcentajes de observaciones sobre el viento reinante, la lluvia y la media de temperatura tomada de hora en hora. Así pues, la actividad anofelina de media noche no puede depender de ninguno de los factores, separada o conjuntamente.

Hay otro factor de orden físico que quizás ejerza cierta influencia, y es la luz. Es un hecho de observación en los laboratorios que el *Anopheles albimanus* es muy sensible a la acción de la luz, y rara vez se encuentran ejemplares de esta especie durante el día. En uno de nuestros experimentos hemos observado, en el tiempo que media entre el amanecer y la salida del sol, anofeles que estaban fuera de las trampas en que se hallaba el animal que servía de cebo, esperando al parecer guarecerse dentro de la trampa. El número de insectos disminuía conforme la luz solar iba siendo más intensa. Algunos aguardaban hasta la salida del sol sobre el horizonte, pero en ese momento desaparecían para no retornar, y los ejemplares que habían penetrado en la trampa se desprendían del animal y volaban hacia la malla metálica como tratando de escapar, o buscaban refugio entre la yerba tupida sobre la que estaba puesta la trampa. Según puede verse en la tabla, las horas en que los mosquitos despliegan mayor actividad son las mismas en que la acción de la luz solar es menor.

OBSERVACIONES SOBRE LAS ESPECIES *Anopheles grabhamii*
THEOBALD Y *Anopheles vestitipennis* DYAR Y KNAB

En el experimento *B* se trató de determinar las horas de entrada en las trampas de 347 ejemplares de *Anopheles grabhamii*, y en el experimento *C* de los 32 *Anopheles vestitipennis*. Según los datos recogidos, apenas se nota un máximo de actividad como sucede con la especie *Anopheles albimanus*. Los *A. grabhamii* fueron atrapados en todas las horas en que se hizo el experimento, y su actividad pareció aumentar desde las 5 de la tarde hasta las 8 de la noche, después de cuyo tiempo continuó poco más o menos lo mismo durante toda la noche. Como el número de ejemplares atrapados no es suficientemente grande no se puede tomar como indicación de su actividad. Los pertenecientes a la especie *A. vestitipennis* fueron aún menos. Se capturaron en 11 de las 14 horas que duró la observación, lo que indica que su actividad tiene lugar durante toda la noche.

OBSERVACIONES SOBRE LOS MOSQUITOS CULICIDOS

Si bien nuestros experimentos fueron planeados principalmente para estudiar las especies anofelinas, todas las otras especies que atrapábamos fueron también identificadas y clasificadas. En los países tropicales, cuando se emprenden obras que han de ser ejecutadas durante la noche, es de gran importancia saber la hora en que los

mosquitos acostumbra a picar. Algunas especies de mosquitos salen en enjambres a saciar su voracidad sobre las personas que trabajan o sobre los serenos que hacen guardia al aire libre durante las horas de la noche. A más de esta molestia hay que añadir que algunas especies de *Culex* son vectores conocidos de ciertas enfermedades tropicales, aunque no de la malaria, y otros, según ciertos autores han demostrado, pueden quizás ser vectores de enfermedades.⁸ Por estas razones creímos que deberíamos incluir en nuestro trabajo todos los datos referentes a los culicidos que logramos atrapar. En la Tabla 4 están los referentes a cinco especies de *Culex*, tres *Aedes*, dos *Psorophora* y una *Deinocerites*. La identificación de algunas especies del género *Culex* existentes en Puerto Rico es algo dudosa.⁹

Los mosquitos *Culex* comunes de la costa oriental de la isla penetraron en las trampas donde estaba el caballo, con gran facilidad, durante todas las horas de la noche. Las especies *Aedes taeniorhynchus* y *Psorophora confinnis*, ambas enormemente molestas durante los meses de junio y julio, penetraron también con gran rapidez en la jaula durante la noche. Durante dichos meses, en los años 1942 y 1943, se recogieron en gran cantidad dentro de las trampas: por lo general, varios miles cada noche, en cada jaula, de cualquiera de esas dos especies.

RESUMEN

Créese que el mosquito *Anopheles albimanus* despliega su mayor actividad durante las primeras horas de la noche.

Nuestros experimentos, realizados durante treinticuatro noches, comprendiendo 454 horas de observación, pretenden demostrar la hora de mayor actividad desplegada por la especie *Anopheles albimanus* en la costa oriental de Puerto Rico.

Basando nuestras observaciones en la hora de entrada del mosquito en la trampa (utilizando un caballo como cebo) esta especie está más activa a media noche que en las primeras o en las últimas horas de la noche. Entre las 8 de la noche y las 3 de la mañana el número de *Anopheles albimanus* que penetró en las trampas fué mayor que el promedio correspondiente a cada hora, en las 454 horas que se tardó en realizar estos experimentos. Las cifras de mosquitos que penetraron en las trampas durante cada hora, en las primeras y las últimas horas de cada noche, son menores que el promedio.

Según parece, el número de *Anopheles albimanus* que penetra en

8. C. F. Craig and E. C. Faust, *op. cit.*

9. G. S. Tulloch, "The Mosquitoes of Puerto Rico," *J. Agri. Univ. P.R.*, 21:137-168, 1937.

cada unidad de tiempo, no tiene relación alguna con las condiciones climatológicas (lluvias, vientos y temperatura).

Las horas de máxima actividad del *Anopheles albimanus*, según se deduce de estos experimentos, son aquéllas en que la acción solar es menor.

Los *Anopheles grabhamii* penetraron en la trampa durante todas las horas de la noche, pero el número de los recogidos no indica que exista actividad máxima muy marcada coincidente con una hora determinada.

Los *Anopheles vestitipennis* fueron atrapados durante todas las horas comprendidas entre las 6 de la tarde y las 6 de la mañana, excepto entre las 4 y las 5 de la mañana.

Recogieron ocho especies de mosquitos no anofelinos en el curso de los experimentos. Las especies más corrientes de mosquitos en esta zona (*Culex bahamensis*, Dyar y Knab, *Culex nigripalpus*, Theobald, *Culex quinquefasciatus*, Say, *Aedes taeniorhynchus* (Wiedeman) y *Psorophora confinnis* (Lynch-Arribalzaga) penetran fácilmente en las trampas con cebo animal durante todas las horas de la noche.

R. L. trad.

TABLA 1

Resumen de los datos referentes a la hora de entrada en la trampa de los mosquitos *Anopheles albimanus*

Hora	Número de ejemplares atrapados				Porcentaje del total	Promedio recogido en cada hora	Desviación media proporcional
	A	B	C	Total			
5-6	1	8	7	16	1.2	0.5	-2.4
6-7	4	43	12	59	4.4	1.7	-1.2
7-8	3	34	25	62	4.6	1.8	-1.1
8-9	1	68	41	110	8.3	3.2	+0.3
9-10	4	53	35	92	6.9	2.7	-0.2
10-11	8	114	58	180	13.5	5.3	+2.4
11-12	4	87	26	117	8.9	3.9	+1.0
12-1	7	77	79	163	12.2	4.8	+1.9
1-2	8	81	37	126	9.5	3.7	+0.8
2-3	15	61	49	125	9.4	3.7	+0.8
3-4	3	43	47	93	7.0	2.7	-0.2
4-5	7	45	33	85	6.4	2.5	-0.4
5-6	5	35	36	76	5.7	2.2	-0.7
6-7	..	..	26	26	2.0	2.7	-0.2
Total	70	749	511	1,330	100.0	..	0.8
Núm. de noches	10	12	12	34	..	..	..
Promedio por noche	7	62.4	42.6	40.3	..	2.9	0.0
Núm. de horas	130	156	168	454	..	..	..

TABLA 2
Resumen de los datos referentes a la hora de entrada en la trampa de las especies *Anopheles grabhamii* y *Anopheles vestitipennis*

Hora	Número de ejemplares atrapados			Porcentaje del total	Promedio recogido en cada hora	Desviación media proporcional
	B	C	Total			
5-6	0	1	1	0.3	0.04	-1.03
6-7	6	11	17	4.6	0.7	-0.4
7-8	1	13	14	4.0	0.6	-0.5
8-9	1	27	28	8.1	1.2	0.1
9-10	6	29	35	10.1	1.5	0.4
10-11	8	19	27	7.8	1.1	0.0
11-12	13	26	39	11.3	1.6	0.5
12-1	5	19	24	6.9	1.0	-0.1
1-2	16	13	29	8.4	1.2	0.1
2-3	10	13	23	6.7	1.0	-0.1
3-4	11	22	33	9.5	1.4	0.3
4-5	5	22	27	7.8	1.1	0.0
5-6	8	31	39	11.3	1.6	0.5
6-7	..	11	11	3.2	0.9	-0.2
Total	90	257	347	100.0	..	-0.7
Núm. de noches	12	12	24	..	..	..
Promedio por noche	7.5	21.4	28.9	..	1.07	0.0
Núm. de horas	156	168	324	..	..	..