

ARTICULOS ORIGINALES

ECOLOGIA DEL *Aedes aegypti* EN UN PUEBLO DE COLOMBIA, SUR AMERICA

Milton E. Tinker*, Víctor Alberto Olano**

Un estudio de la ecología de las larvas y adultos del *Aedes aegypti* fue llevado a cabo en Guaduas (Cundinamarca) entre noviembre de 1978 y noviembre de 1979. Este estudio comprendió cuatro ciclos de inspección, dos en época seca y dos en época lluviosa.

Las albercas fueron encontradas como el mejor hábitat larvario para ambas estaciones. Las llantas fueron igualmente importantes en la época de lluvia. Las alcobas constituyeron el hábitat más favorable para los adultos. En general más predios estaban infestados por adultos que por larvas. La prueba de las precipitinas indicó que la mayoría de las hembras de *Aedes aegypti* se alimentaron sobre el hombre. Las colecciones con cebo humano demostraron 2 picos de actividad: 10 -11 a.m. y 4-5 p.m.

INTRODUCCION

El mosquito doméstico *Aedes aegypti* es considerado en las Américas como el principal transmisor de los virus del dengue y la fiebre hemorrágica del dengue, y como vector potencial de la fiebre amarilla urbana. Presenta una distribución mundial y se le puede encontrar entre los 45° de latitud norte y los 35° de latitud sur (1). En Colombia está presente generalmente por debajo de los 1800 metros, aun cuando se tienen registros de más de 2000 metros como es el caso de Málaga en el departamento de Santander (2).

En Africa, de donde es originario este mosquito, las formas inmaduras de la cepa selvática se crían en huecos de árboles en áreas pantanosas

(3), pero en el hemisferio occidental esta especie presenta una estrecha asociación con los humanos y se le encuentra desarrollándose en depósitos artificiales fabricados por el hombre y secundariamente en depósitos naturales. Hasta el año de 1980 casi todos los estudios acerca de los hábitos del *Aedes aegypti* se habían realizado en el Africa y en el Asia, con muy pocos trabajos realizados en las Américas (4,5). Pero en la última década se han venido realizando investigaciones sobre la biología de estos mosquitos; entre los aspectos que más se han estudiado son sus sitios de cría. Diversos y diferentes han sido los criaderos encontrados, los cuales varían de acuerdo a las condiciones socioeconómicas y culturales en los lugares de estudio. Así, en Río de Janeiro en barrios de extracción socio-económica baja en donde no se tiene un buen suministro de agua y se utilizan

* Entomólogo, OPS/OMS Proyecto AMRO-700. Fallecido el 3 de marzo de 1983.

** Biólogo Grupo de Entomología, Instituto Nacional de Salud.

barriles para almacenamiento de la misma, éstos constituyen excelentes lugares de cría para el *Aedes aegypti*. En otros barrios de la ciudad en donde las condiciones socioeconómicas son mejores y en donde este problema no se presenta, se tiene como costumbre mantener plantas dentro de la casa en recipientes con agua lo que proporciona un excelente lugar para que las hembras de *Aedes aegypti* depositen sus huevos (6). En observaciones llevadas a cabo en New Orleans, las llantas, tanques de cemento de 55 galones, máquinas para el lavado de ropas, cisternas y bebederos de animales entre otros son buenos lugares de cría para estos insectos (7). En Cuba, durante la campaña de erradicación del *Aedes aegypti*, se encontró que las llantas, huecos de árboles, bebederos de animales y envases desechables de alimentos y bebidas fueron los criaderos más importantes (8,9). En una investigación llevada a cabo en el área metropolitana de la ciudad de Panamá, se encontró que el 73% de las formas inmaduras se desarrollaban en objetos inservibles (envases plásticos, latas, chatarra, llantas y botellas) (10). En los últimos años en 13 países del Caribe se ha investigado sobre los principales lugares de cría para el *Aedes aegypti* y se ha encontrado que tanques metálicos y de cemento utilizados para almacenamiento de agua y, plantas en agua y floreros son los depósitos preferidos (11,12,13).

En cuanto a los hábitos de reposo de los adultos se afirma que lo hacen en lugares próximos a sus criaderos (14). Conocer las horas de mayor actividad para el *Aedes aegypti* es necesario para planear programas de control. Sólo de Africa y Asia se tiene información sobre estos aspectos (15 -19). A su vez, estudiar las preferencias alimenticias de este mosquito es importante para evaluar su actividad antropofílica y/o zoofílica, aun cuando se asume que en la naturaleza se alimenta principalmente sobre el hombre (20). Los estudios acerca de las tasas de nuliparidad y multiparidad, mediante el examen microscópico de los ovarios es de gran utilidad en progra-

mas de control; un ejemplo de esto lo constituye la determinación de la condición de paridad en mosquitos del género *Anopheles* para evaluar su potencial vector (21). Se han realizado algunos estudios que miden la tasa de paridad en *Aedes aegypti* (22-24).

MATERIALES Y METODOS

El lugar escogido para desarrollar el proyecto "Ecología del *Aedes aegypti* en un pueblo de Colombia", fue la localidad de Guaduas en el departamento de Cundinamarca. Su área municipal es de 783 Km², con una población de 3.536 habitantes. Su altura aproximada sobre el nivel del mar es de 992 metros y su temperatura media es de 23°C. Según la clasificación de Holdridge esta zona corresponde a bosque seco tropical, con una precipitación anual promedio de 1.135 mm. Como actividad económica, la población se dedica principalmente a la agricultura, ganadería y explotación de algunos minerales. Se cultiva especialmente caña de azúcar, maíz, plátano, café, yuca, legumbres y frutas (25).

La encuesta

Previamente se elaboró un mapa de las manzanas de la localidad y otro de las casas dentro de cada manzana (fig.1). Un número fue asignado a cada manzana y a cada uno de los predios dentro de las manzanas. La unidad geográfica en este estudio fue el predio el cual se consideró como la construcción o vivienda y el terreno que la rodeaba. Se seleccionaron dos áreas de trabajo para los diferentes estudios ecológicos, cada área con 300 casas para un total de 600. Las dos áreas fueron visitadas en 4 ciclos de inspección, dos durante la época de lluvia (20 de noviembre - 15 de diciembre/78, 16 de abril - 11 de mayo/79) y dos durante la época seca (16 de enero - 9 de febrero/79 y 30 de julio - 23 de agosto/79). Las colecciones con cebo humano se llevaron a cabo durante los meses de julio y noviembre de 1979.

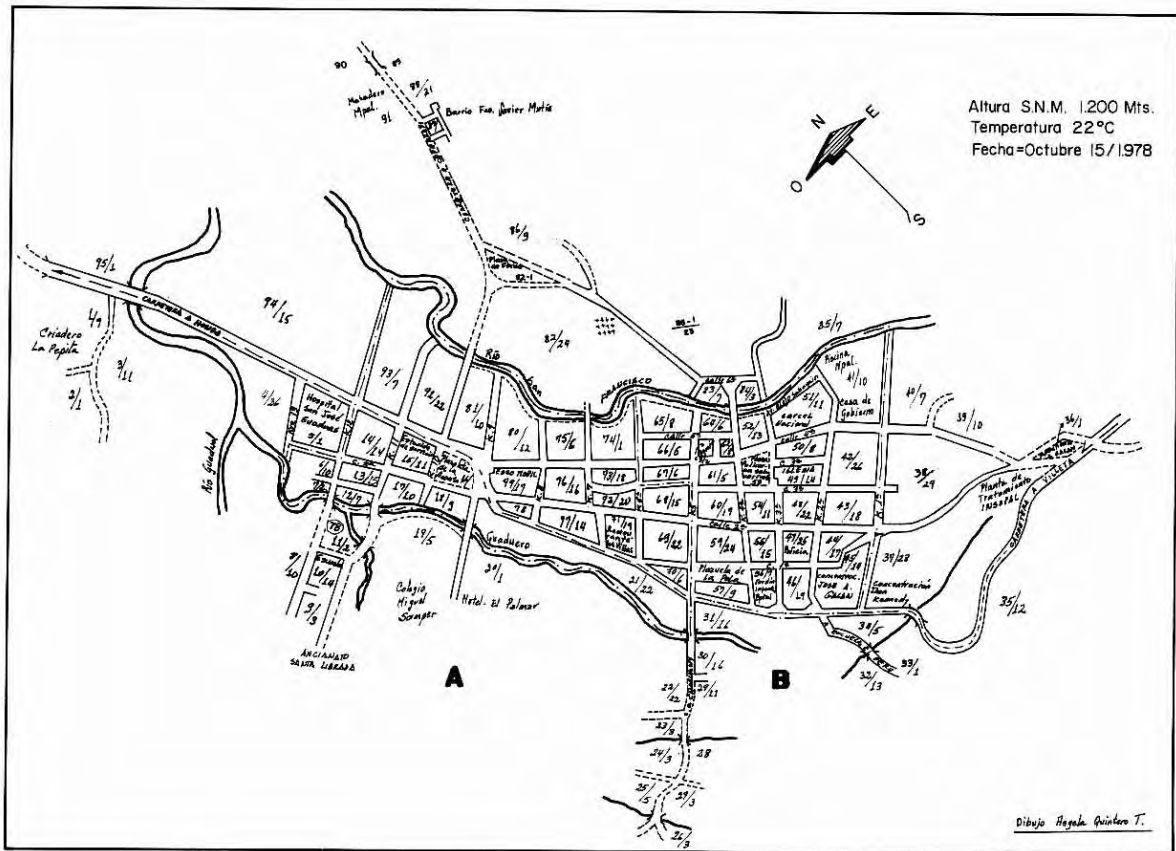


FIGURA 1. Guaduas, Cundinamarca

Búsqueda de larvas

La encuesta larvaria durante los ciclos de inspección, consistió en la búsqueda de los criaderos potenciales (depósitos con agua) para el *Aedes aegypti*. La búsqueda se llevaba a cabo dentro y fuera de la casa. Los depósitos se clasificaron en 10 tipos: 1) tanques elevados; 2) tanques bajos (albercas); 3) barriles; 4) recipientes de barro; 5) latas; 6) botellas; 7) llantas; 8) árboles y plantas; 9) otros pequeños (floreros, bebederos de animales) y 10) miscelánea (canales de desagüe en los techos, chatarra, láminas, etc).

De las inspecciones larvales realizadas, tres índices de población fueron calculados:

$$\text{Índice de predios o de viviendas} = \frac{\text{Predios positivos}}{\text{Predios inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Índice de depósitos} = \frac{\text{Depósitos positivos (focos)}}{\text{Depósitos inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Índice de Breteau} = \frac{\text{Depósitos positivos (focos)}}{\text{Predios inspeccionados}} \times 100$$

Encuesta de adultos

La búsqueda de adultos era realizada intra y peridomiciliar. Los cuartos y áreas en los cuales los adultos fueron encontrados se clasificaron en 17 categorías: A (alcobas), S (salas), C (comedores), B (baños), K (cocinas), D (depósitos), E (estaderos), G (gallineros), L (letrinas), O (oficinas), M (porquerizas), T (tiendas), V (cuartos vacíos), R (patio de ropas) Z (solares), Q (corredores) y P (patios). Del total de adultos, 4 índices de población fueron calculados:

$$\text{Índice de adultos} = \frac{\text{Predios positivos}}{\text{Predios inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Adultos por 100 predios} = \frac{\text{Adultos}}{\text{Predios inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Índice de adultos por cuarto} = \frac{\text{Cuartos positivos}}{\text{Cuartos inspeccionados}} \times 100$$

$$\text{Adultos por 100 cuartos} = \frac{\text{Adultos}}{\text{Cuartos inspeccionados}} \times 100$$

Capturas con cebo humano

Se realizaron capturas con cebo humano durante el día con el fin de determinar la hora de mayor actividad del *Aedes aegypti*. Estas colecciones se realizaron en los diferentes hábitats de la casa, con registros de temperatura, luz y presencia o ausencia de nubes al tiempo de las colecciones.

Las hembras de *Aedes aegypti* no ingurgitadas con sangre se utilizaron para investigar nuli o multiparidad(26).

Prueba de las precipitinas

Para determinar las preferencias alimenticias de las hembras de *Aedes aegypti* se usó la técnica modificada de tubo capilar(27,28). Fueron examinadas un total de 1.000 hembras.

RESULTADOS

La mayor proporción de la infestación en Guaduas se encontró en 3 clases de depósitos: llantas, tanques bajos (albercas) y miscelánea. De los depósitos clasificados como miscelánea los que más contribuyeron a la infestación fueron los bloques de cemento que se usan en construcción (Tabla 1). El mejor hábitat larvario para ambas estaciones fueron los tanques bajos (albercas). En la estación lluviosa las llantas fueron igualmente importantes. De esta manera debemos considerar dos clases de depósitos: los utilizados por el hombre los cuales estaban infestados en igual número en ambas estaciones, y los que acumulan agua de lluvia los cuales estaban más infestados en la estación lluviosa. El número y porcentaje de infestación se puede representar graficando % de focos frente a % de depósitos(29). Si la infestación del tipo de depósito fuera proporcional al número total del tipo de depósito la contribución de cada tipo de depósito caería sobre una línea diagonal (Fig. 2). De esta manera los más importantes y favorables tipos de depósitos están sobre la línea y los menos importantes y desfavorables bajo la línea. Para las dos estaciones, los tanques bajos están a gran distancia de la línea, como también llantas y miscelánea para la estación lluviosa. Las latas y botellas en ambas estaciones están muy por debajo de la línea; en la misma situación se encuentran los depósitos "otros pequeños" en la estación seca.

ECOLOGIA DEL *AEDES AEGYPTI* EN GUADUAS

Tabla 1.
IMPORTANCIA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE DEPOSITOS EN LA INFESTACION POR *AEDES AEGYPTI*

Tipo de Depósito	Número de depósitos						Número de focos					
	Ciclo				Estación		Ciclo				Estación	
	1	2	3	4	lluvias	seca	1	2	3	4	lluvias	seca
Llantas	267	43	253	24	520	67	126	23	126	13	252	36
Tanques bajos	278	305	294	316	572	621	106	114	76	81	182	195
Otros pequeños	212	280	279	565	491	845	43	34	49	6	92	40
Latas	924	138	247	63	1171	201	42	10	33	1	75	11
Barriles	54	32	41	21	95	53	10	13	15	5	25	18
Depositos barro	104	43	32	54	136	97	17	10	6	7	23	17
Arboles-plantas	11	2	63	2	74	4	5	-	4	-	9	-
Botellas	3356	491	652	96	4008	587	10	5	3	-	13	5
Tanques elevados	44	64	15	42	39	106	11	9	1	1	12	10
Miscelánea	54	13	494	81	548	94	19	1	193	-	212	1
TOTAL	5304	1411	2370	1264	7674	2675	389	219	506	114	95	333
PREDIOS	283	289	257	264	540	553	182	135	125	81	307	216

Tipo de Depósito	% De los Focos						% Tipo de depósito infestado					
	Ciclo				Estación		Ciclo				Estación	
	1	2	3	4	lluvias	seca	1	2	3	4	lluvias	seca
Llantas	32.4	10.5	24.9	11.4	28.2	10.8	47.2	53.5	49.8	54.2	48.5	53.7
Tanques bajos	27.2	52.1	15.1	71.1	20.3	58.6	38.1	37.4	25.9	25.6	31.8	31.4
Otros pequeños	11.1	15.5	9.7	5.3	10.3	12.0	20.3	12.1	17.6	1.1	18.7	4.7
Latas	10.8	4.6	6.5	0.9	8.4	3.3	4.5	7.2	11.8	1.6	6.4	5.5
Barriles	2.6	5.9	3.0	4.4	2.8	5.4	18.5	40.6	36.5	23.8	26.3	34.0
Depositos barro	4.4	4.6	1.2	6.1	2.6	5.1	16.3	23.3	18.8	13.0	16.9	12.5
Arboles-plantas	1.3	-	0.8	-	1.0	-	45.4	-	6.3	-	54.4	-
Botellas	2.6	2.3	0.6	-	1.5	1.5	0.3	1.0	0.5	-	0.3	0.9
Tanques elevados	2.8	4.1	0.2	0.9	1.3	3.0	25.0	14.1	6.7	2.4	20.3	9.4
Miscelánea	4.9	0.5	38.1	-	23.7	0.3	35.2	7.7	39.1	-	38.7	1.1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	7.3	15.5	21.3	9.0	11.7	12.4
PREDIOS	-	-	-	-	-	-	64.2	46.7	48.6	30.7	56.9	39.1

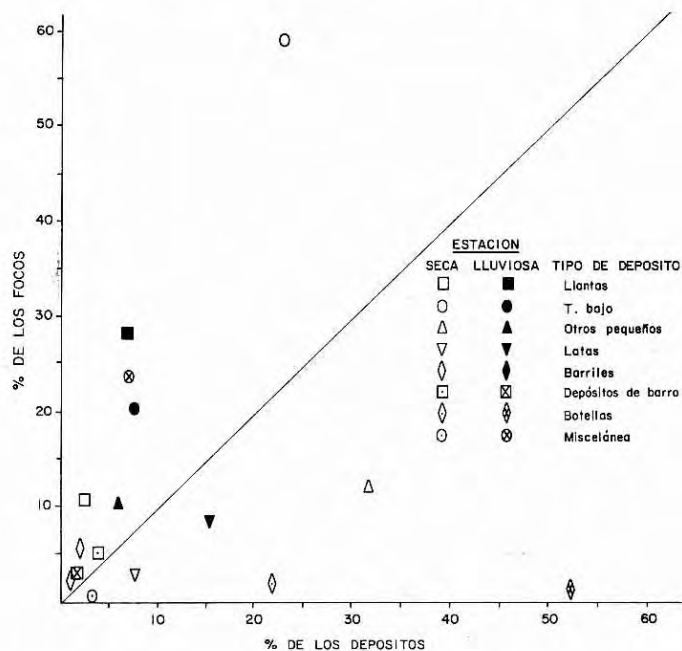


FIGURA 2. Contribución de los diferentes tipos de depósitos a la infestación por *Aedes aegypti*. Estación lluviosa y seca. Guaduas, 1978-1979.

Hábitat de los adultos

El principal aspecto de la ecología de los adultos fue encontrar las alcobas como el hábitat más importante. La gran proporción de adultos, concentración, alta proporción de cuartos infestados, alto porcentaje de hembras y de hembras con sangre estaban en alcobas. A su vez en alcobas la tasa de paridad fue la más alta (Fig. 3). Las salas y comedores fueron los siguientes cuartos en importancia; en los otros cuartos y en exteriores la infestación por adultos fue baja. En general, el número promedio de adultos, concentración y rata de infestación en la estación lluviosa fue más del doble que en la estación seca.

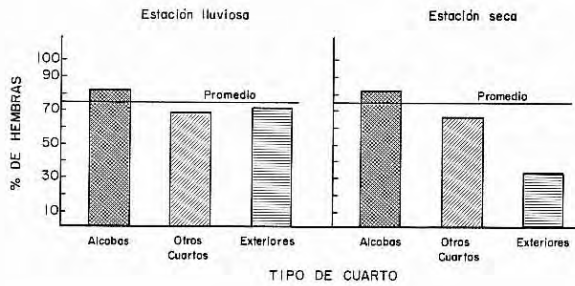


FIGURA 3. Tasas de paridad de las hembras colectadas en los diferentes tipos de cuartos. Guaduas, 1978-1979.

La importancia de los diferentes tipos de cuartos para los adultos puede ser demostrada de la misma manera que se hizo cuando se analizó el tipo de depósitos para larvas, graficando el porcentaje de cuartos frente al porcentaje de cuartos infestados (Fig. 4). Así los puntos por encima de la línea indican los más importantes tipos de cuartos y bajo la línea los menos importantes. Salas y comedores están muy cerca a la línea y los exteriores están bajo la línea.

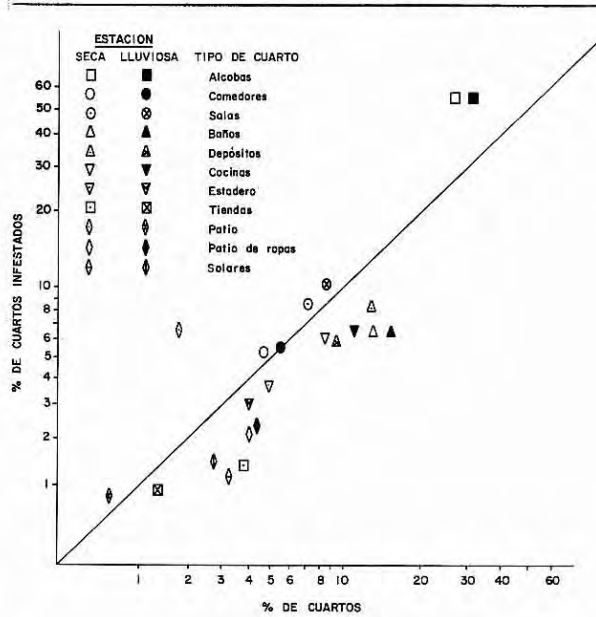


FIGURA 4. Contribución de los diferentes tipos de cuartos a la infestación por *Aedes aegypti*. Guaduas, 1978-1979.

Fuente de alimentación sanguínea

La prueba de las precipitinas mostró que la mayoría de las hembras de *Aedes aegypti* se habían alimentado sobre el hombre. El 89,3% de las hembras procesadas se habían alimentado sobre el hombre y sobre hombre y animales (Tabla 2).

Tabla 2. RESULTADO DE LA PRUEBA DE LAS PRECIPITINAS DE LAS HEMBRAS DE Aedes aegypti GUADUAS 1978-1979

HOSPEDERO	NUMERO DE HEMBRAS PROCESADAS				% DE LA COLECCION			
	ALCOBAS	OTROS CUARTOS	EXTERIORES	TOTAL	ALCOBAS	OTROS CUARTOS	EXTERIORES	TOTAL
HOMBRE	697	184	11	892	89.2	88.9	52.4	88.4
HOMBRE+GATO	5	-	-	5	0.6	-	-	0.5
HOMBRE+POLLO	2	1	-	3	0.3	0.5	-	0.3
HOMBRE+CERDO	1	-	-	1	0.1	-	-	0.1
GATO	2	1	-	3	0.3	0.5	-	0.3
GATO + PERRO	2	-	-	2	0.3	-	-	0.2
PERRO	3	-	1	4	0.4	-	4.8	0.4
CERDO	2	-	-	2	0.3	-	-	0.2
PERRO+PAVO	-	1	-	1	-	0.5	-	0.1
CABRA	2	-	-	2	0.3	-	-	0.2
Bovino	1	-	-	1	0.1	-	-	0.1
Palle	2	1	-	3	0.3	0.5	-	0.3
Pava	-	-	-	-	-	-	-	-
Caballo	-	-	-	-	-	-	-	-
Rotón	-	-	-	-	-	-	-	-
Negativos	62	19	9	90	7.9	9.2	42.9	8.9
TOTAL	781	207	21	1009	100.0	100.0	100.0	100.0
HOMBRE	697	184	11	892	89.2	88.9	52.4	88.4
HOMBRE + ANIMALES DOMESTICOS	8	1	-	9	1.0	0.5	-	0.9
ANIMALES DOMESTICOS	14	3	1	18	1.8	1.4	4.8	1.8
NEGATIVOS	62	19	9	90	7.9	9.2	42.9	8.9
TOTAL	781	207	21	1009	100.0	100.0	100.0	100.0

Colecciones con cebo humano

Las colecciones con cebo humano indican 2 picos de actividad: en la mañana entre las 10 - 11 a.m. y en la tarde a las 4 p.m (Fig. 5). Las curvas de actividad para las estaciones lluviosas y secas fueron similares excepto que para la estación lluviosa el pico en la mañana fue más bajo. Las colecciones realizadas durante toda la noche indicaron poca actividad de este mosquito; sólo se detectó su presencia entre las 5 a.m. a las 6 a.m. cuando empezaba a amanecer.

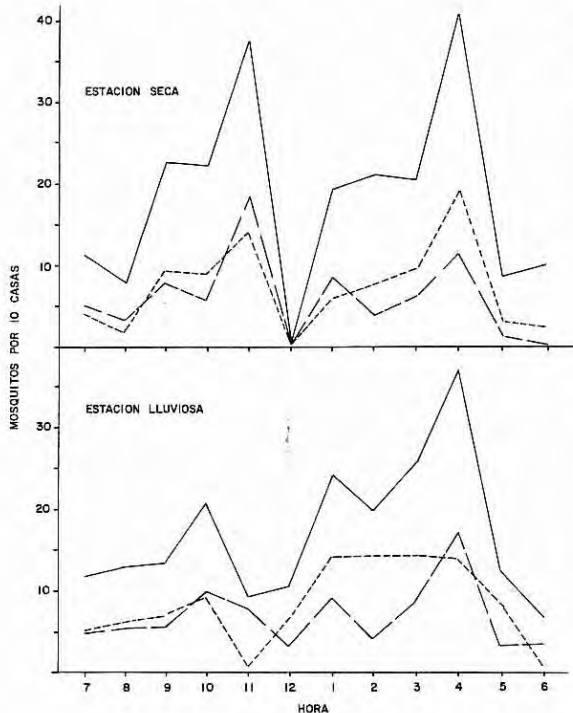


FIGURA 5. Actividad del *Aedes aegypti* utilizando colecciones con cebo humano. Guaduas, 1979.

Relación de las infestaciones por larvas y adultos

Cuando los 3 índices de población larvaria y los 4 índices de población de adultos fueron comparados (tabla 3), se encontró que las infestaciones para los 2 ciclos durante la época lluviosa fueron altos mientras que las infestaciones para los 2 ciclos durante la época seca son más bajas. Hay 2 índices que no fueron similares a los otros: el índice de depósitos para el ciclo 1 y el índice larval de predios para el ciclo 3, los cuales fueron demasiado bajos. El bajo índice de depósitos en el ciclo 1 pudo deberse a que en el primer ciclo gran número de botellas (3.536) fueron registradas, las cuales no lo fueron en encuestas posteriores, lo cual pudo inducir un dato erróneo. Este número excesivo de depósitos con agua no criaderos reduce el índice de depósitos. Cuando las botellas de este ciclo fueron omitidas, el índice de depósitos fue de 19,45% muy similar al índice de depósitos en el 3er ciclo cuyo valor fue de 21,35%. El índice de predios encontrado para el 3er ciclo, a pesar de ser época de lluvia se debió probablemente a deficiencias del personal que intervino en la encuesta, lo cual no permitió hallar todos los predios infestados.

Tabla 3
INFESTACIONES POR LARVAS Y ADULTOS PARA LOS CUATRO CICLOS DE INSPECCION

CICLO	ESTACION	INDICES DE LARVAS			INDICES DE ADULTOS			
		Predios	Bretecu	Depositos	CASAS		CUARTOS	
					%	#/100	%	#/100
1	lluviosa	64.3	137.5	7.33	92.5	814.2	36.9	95.0
2	seca	46.7	75.8	15.52	66.5	408.5	19.0	38.7
3	lluviosa	48.6	196.9	21.35	85.7	814.7	31.5	82.6
4	seca	30.7	43.2	9.02	63.5	418.5	13.0	33.6

En general la infestación por larvas y adultos fue la más representativa, seguida de la infestación por solo adultos. La infestación por solo larvas fue la más pequeña. Hay más predios infestados por adultos que por larvas (Fig. 6).

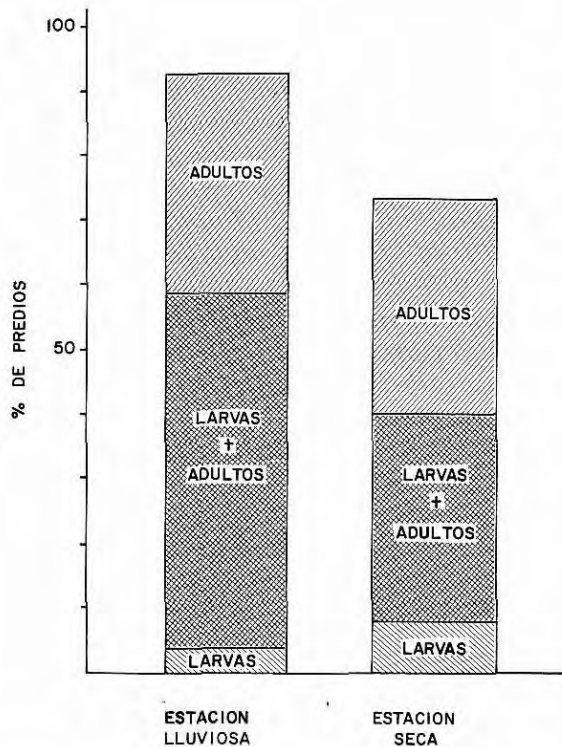


Figura 6. Infestaciones por larvas y adultos en las estaciones lluviosa y seca. Guaduas, 1978-1979.

DISCUSION

Este estudio se realizó en un pueblo de aproximadamente 4000 habitantes en el área urbana, en bosque seco tropical del valle del Río Magdalena en Colombia. La variedad en factores tales como tamaño de la población, área ecológica, área cultural, tipo de vivienda o nivel socioeconómico pueden cambiar la ecología del mosquito. Así, en Guaduas el mejor hábitat larvario lo constituyeron las albercas, con una mayor importancia en la época seca. El segundo lugar como criadero de relevancia lo fue para las llantas viejas, especialmente en la época lluviosa. Como aspecto para

resaltar se debe citar la importancia de los bloques de cemento usados en construcción, los cuales acumulan agua de lluvia y son por lo tanto criaderos excelentes para el *Aedes aegypti*. A su vez las botellas que fueron encontradas en gran cantidad no constituyeron buenos criaderos. En una investigación llevada a cabo por el Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en Anapoima (Cundinamarca) y Málaga (Santander), se encontró que en la primera de las poblaciones mencionadas los tanques (bajos y elevados) fueron los criaderos más importantes para el *Aedes aegypti*, mientras que en Málaga la importancia de estos fue mínima; en esta localidad los criaderos de más relevancia fueron las llantas usadas las cuales representan el 70% de los depósitos positivos. En Málaga, las llantas viejas se utilizan como materia prima para la fabricación de zapatos (30).

El principal aspecto de la distribución de los adultos en las casas es considerar a las alcobas como el hábitat más importante. Cerca del 95% de los adultos fueron encontrados en las casas y de este porcentaje un 60% en alcobas. En la investigación ya mencionada realizada en Málaga se encontró también una preferencia de los adultos por las alcobas seguido por las salas. Los datos obtenidos sugieren que las larvas se desarrollan en los patios, y luego los adultos entran a las casas donde las hembras se alimentan y reposan especialmente en las alcobas. En cuanto a este aspecto las alcobas parecen ser un sitio escogido por las hembras para reposar y estar menos disturbadas; generalmente estos lugares no están ocupados entre las 10-11 a.m. y las 4-5 p.m. horas en las cuales su actividad de alimentación es máxima. No obstante algunas actividades como hacer siesta, arreglar las alcobas en las mañanas, etc, proporcionan hospederos para algunas hembras de *Aedes aegypti*. Las colecciones realizadas durante toda la noche indican poca actividad en este tiempo, presentándose actividad entre las 5 a.m. y las 6 a.m. cuando empezaba a amanecer.

En cuanto a la infestación por larvas y adultos encontramos que cuando la infestación larvaria fue alta lo fue también la de adultos y viceversa. Sin

embargo se encontró un mayor número de predios infectados por adultos; esta observación está de acuerdo con lo observado en Armero (Tolima) y Utica (Cundinamarca) (31). De esta manera el encontrar una alta prevalencia de adultos de *Aedes aegypti* en el interior de las casas, significa que estos mosquitos están localizados donde ellos tienen gran contacto con los humanos. La alta tasa de paridad encontrada indica una alta proporción de la población de *Aedes aegypti* con capacidad de transmisión; por otro lado, el hecho que el 90% de los mosquitos con sangre se habían alimentado sobre humanos indican que el hombre es su principal hospedero.

Estos resultados tienen importancia en programas de control y métodos de muestreo. Así en programas de control de adultos el insecticida debe entrar principalmente en las alcobas. En cuanto al tratamiento con larvicidas las albercas serían uno de los depósitos más importantes a tratar. Las campañas de saneamiento servirían para eliminar depósitos que acumulan agua de lluvia tales como llantas, latas, botellas y otros depósitos pequeños. En cuanto a métodos de muestreo de adultos, su búsqueda se podría limitar a las alcobas y salas y comedores, ya que estarían representados el 40% de los cuartos, el 70% de los cuartos infestados y el 70% de los adultos podrían ser colectados.

SUMMARY

A study on the ecology of larvae and adults of *Aedes aegypti* was carried out in Guaduas (Cundinamarca) between november 1978 and november 1979. This study consisted of four cycles of inspection, two in the dry season and two in the rainy season.

The major larval habit in both seasons were laundry tanks. Tires were equally important in the rainy season. The major adult habit were bedrooms. In general, more premises were infested by adults than by larvae. Precipitin tests indicated that the vast majority of the *Aedes aegypti* had fed on humans. The human bait collections demonstrated two activity peaks: 10-11 a.m. and 4-5 p.m.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a las siguientes personas que de una u otra forma colaboraron para que se llevara a cabo este trabajo: doctor Hernando Vidales Neira, Director del Instituto Nacional de Salud (INS), doctor Germán Campos, Director del Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM), al Grupo de Entomología y a la bacterióloga Margarita Romero del Grupo de Virología del Instituto Nacional de Salud, y a los funcionarios de la zona XIII en Honda del Servicio de Erradicación de la Malaria (SEM). De manera especial los autores agradecen a las autoridades y a la población de Guaduas por su colaboración y ayuda para llevar a cabo este estudio.

REFERENCIAS

1. Center for Disease Control, Bureau of Tropical Diseases. Vector Topics N° 4. Biología y control del *Aedes aegypti*. CDC, PHS, Atlanta Ga. 1980., 80.
2. Suárez MF, Nelson MJ. Registro de altitud del *Aedes aegypti* en Colombia. Biomédica 1981; 1: 225.
3. Surtees G. The breeding behavior of the type form of *Aedes (Stegomyia) aegypti* in south-easter Nigeria in relation to insecticidal control. Bull. Ent. Res. 1960; 50: 681.
4. Tinker ME. Larval habitat of *Aedes aegypti* (L) in the United States. Mosq. News. 1964; 24: 426.
5. Tinker ME. *Aedes aegypti* larval habitats in Surinam. Bull. PAHO 1974; 8: 293.
6. Lima MM, Aragao MB, Amaral R. Criadourus de *Aedes aegypti* encontrados em alguns bairros da cia de do Río de Janeiro, RJ, Brasil, em 1984-85. Cadernos de Saúde Pública 1988; 4: 293.
7. Focks DA, Sackett SR, Bailey DL, et al. Observations on container-breeding mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with an estimate of the population density of *Aedes aegypti*. Am J Trop Med Hyg 1981; 30: 1329.
8. Bisset JA, Marquetti MC, González B, et al. La abundancia larval de mosquitos urbanos durante la campaña de erradicación del *Aedes aegypti* y del dengue en Cuba (1981-1982). Rev Cub Med Trop 1985; 37: 161.

9. **Bisset JA, González B, Navarro Ortega A, et al.** Estudio de la estabilidad relativa de los criaderos urbanos a través de los índices de diversidad, equitatividad y riqueza de especies. *Rev Cub Med Trop* 1985; 37: 308.
10. **Dutary BE, Rozette JE, Campos C.** Situación actual del mosquito *Aedes aegypti* en el área metropolitana de la ciudad de Panamá. *Revista Médica de Panamá* 1989; 14: 67.
11. **Chadee DD.** *Aedes aegypti* surveillance in Tobago West Indies (1983-1988). *J Am Mosq Control Ass* 1990; 6: 148.
12. **Tidwell M, Williams DC, Carvalho Tidwell T, et al.** Baseline data on *Aedes aegypti* populations in Santo Domingo, Dominican Republic. *J Am Mosq Control Ass* 1990; 6: 514.
13. **Nathan MB, & Knudsen B.** *Aedes aegypti* infestation characteristics in several caribbean countries and implications for integrated community-based control *J Am Mosq. Control Ass* 1991; 7: 460.
14. **Schoof HF.** Mating, resting habitats and dispersal of *Aedes aegypti*. Seminar on the ecology, biology control and eradication of *Aedes aegypti*. *Bull. WHO* 1967; 36: 600.
15. **McClelland GAH.** Observations on the mosquito, *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L) in east Africa I. The biting cycle and outdoor population at Entebbe, Uganda. *Bull. Ent. Res.* 1959; 50: 227.
16. **McClelland GAH.** Observations on the mosquito, *Aedes aegypti* (L) in east Africa. II. The biting cycle in a domestic population on the Kenya coast. *Bull. Ent. Res.* 1960; 50: 687.
17. **Tripis MGA, McClelland JD, Gillet C, et al.** Diel periodicity in the landing of *Aedes aegypti* on man. *Bull. WHO* 1973; 48:623.
18. **Yasuno M. & Tonn RJ.** A study on the biting habits of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. *Bull. WHO* 1970; 43: 319.
19. **Nelson MJ, Self LA, Pant CP, et al.** Diurnal periodicity of attraction to human bait of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Jakarta, Indonesia. *J Med Entomol* 1978; 14: 504.
20. **Mac Donald WW.** Host feeding preference. Seminar on the ecology, biology, control and eradication of *Aedes aegypti*. *Bull.WHO*1967; 36: 597
21. **Detinova TS.** Age-grouping methods in Diptera of medical importance. *WHO Monog. Ser.* 1962; 47: 216.
22. **Lofgreen CS, Ford HS, Tonn J, et al.** The effectiveness of ultra-low-volume applications of malathion at a rate of 6 US fluid ounces per acre in controlling *Aedes aegypti* in a large scale tests in Nakhon Sawan Thailand. *Bull. WHO* 1970; 42: 15.
23. **Uribe LJ, Campos G, Nelson M, et al.** Aerial ULV application trial of malathion against *Aedes aegypti* in a city of Colombia. Document WHO/VBC/80.768: 18.
24. **Self LS.** A reduction in hospitalized cases of dengue haemorrhagic fever in Menado (Sulawesi), Indonesia after aerial spraying with ULV malathion to control *Aedes aegypti* . *J Med Ass Thailand* 1977; 60: 482.
25. **Acevedo Latorre E.** (Editor). Diccionario geográfico de Colombia. Tomo 1. Letra A-LL. Bogotá, Colombia, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" 1967, 714.
26. **Detinova TS.** Age-grouping methods in Diptera of medical importance. *WHO Momog. Ser.* 1962 47: 216.
27. **Tempelis CH & Lofy MF.** Modified precipitin method for identification of mosquito blood meal. *Am J Trop Med Hyg.* 1963; 12: 825.
28. **Tempelis CH.** Host-feeding patterns of mosquitos, with a review of advances in analysis of blood meals by serology *J Med Entomol* 1975; 11: 635.
29. **Moore CHG, Cline B, Ruiz-Tiben E, et al.** *Aedes aegypti* in Puerto Rico: Environmental determinants of larval abundance and relation to Dengue virus transmission *Am J Trop Med Hyg.*1978; 27: 1225.
30. **Nelson MJ, Suárez MF, Galvis E, et al.** Comparación de la ecología del *Aedes aegypti* en dos localidades de Colombia. 1983. Documento OPS - DCD/SEM.
31. **Groot H, Morales A, Romero M, et al.** Recent outbreaks of dengue in Colombia. Dengue in the Caribbean. Scientific Publication No. 375 PAHO 1977.