

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Actividad de picadura de *Culex quinquefasciatus* (SAY, 1863) en Bogotá, Colombia

Culex quinquefasciatus (SAY, 1863) biting activity in Bogotá, Colombia

Marco Andrés Rojas-Mogollón¹ • Ginna Esmeralda Hernández-Neuta¹ • Ligia I. Moncada-Alvarez¹ • Martha L. Quiñones P.¹ • Libardo Rentería-Ledezma²

Recibido: 05/02/2013 / Aceptado: 19/07/2013

¹ Laboratorio de Entomología Médica, Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

² Coordinación de Enfermedades Transmitidas por Vectores, Secretaría de Salud de Bogotá.
Correspondencia: limoncadaa@unal.edu.co

| Resumen |

Antecedentes. La presencia de mosquitos en el sur de Bogotá se constituye en una molestia sanitaria debido a sus altas densidades.

Objetivo. Caracterizar la abundancia mensual y la actividad de picadura de los mosquitos.

Materiales y métodos. Se recolectaron mosquitos utilizando trampas Shannon, durante una noche por mes y por un periodo de seis meses, en dos sitios aledaños a fosos de excavación minera, inundadas por el río Tunjuelito.

Resultados. Se recolectaron un total de 18891 mosquitos. 99,93% se determinaron como *Culex quinquefasciatus*. Los meses de mayor abundancia de mosquitos fueron marzo y abril, los cuales presentan mayor precipitación. Se encontraron dos patrones de actividad nocturna, uno con un solo pico hacia la media noche en el sitio más cercano a las minas de excavación y otro con dos picos definidos en el sitio más cercano a las viviendas. La tasa de paridad fue de 64,4%.

Conclusión. Este comportamiento diferente posiblemente esté asociado a las condiciones microambientales, como luz y actividad minera de la zona durante las 24 horas del día, pero no se encontró que estuviera relacionado con la presencia o ausencia de lluvia.

Palabras clave: Control de Mosquitos, *Culex*, Colombia, *Culicidae*. (DeCS).

Rojas-Mogollón MA, Hernández-Neuta GE, Moncada-Alvarez LI, Quiñones-P ML, Rentería-Ledezma L. Actividad de picadura de *Culex quinquefasciatus* (SAY, 1863) en Bogotá, Colombia. Rev. Fac. Med. 2013; 61: 261-266.

Summary

Background. *Culex quinquefasciatus* is a nuisance for humans and animals, in the southern area of Bogotá, due to its high abundance.

Objective. Characterize the abundance of these mosquitoes monthly and their activity during the night.

Materials and Methods. Mosquitoes were collected using a Shannon trap, during one night each month, from December 2006 to May 2007 in two places located near mining excavation pits. These pits were flooded with water of the Tunjuelito river in 2002.

Results. During the study, 18891 mosquitoes were collected. 99.93 % were identified as *Culex quinquefasciatus*. These mosquitoes were most abundant in March and April, the highest rainfall months. Two patterns of nocturnal activity were found: in one of them, a unique peak in the darkest hours was found, in an area of active mining. In the other area, located nearest to houses, mosquitoes showed two activity peaks.

Conclusions. The difference in these two behavioral patterns could be explained by micro-environmental conditions such

as light and the intensity of mining activity, but it could not be associated with the presence of rain.

Key words: *Culex*, Colombia, *Culicidae*, Mosquito Control (MeSH).

Rojas-Mogollón MA, Hernández-Neuta GE, Moncada-Alvarez LI, Quiñones-P ML, Rentería-Ledezma L. *Culex quinquefasciatus* (SAY, 1863) biting activity in Bogotá, Colombia. Rev. Fac. Med. 2013; 61: 261-266.

Introducción

Culex quinquefasciatus se encuentra ampliamente distribuida, tanto latitudinal como altitudinalmente, en zonas tropicales y subtropicales del planeta (1). A nivel altitudinal en Colombia, existen registros de su presencia en ciudades a elevaciones menores de 100 msnm, como Barranquilla y Leticia (2-4), hasta alturas superiores a los 2500 msnm, como en Mosquera (Cundinamarca) a 2600 msnm (5,6) o en el embalse del Muña, el cual se encuentra a 3000 msnm (7).

Esta especie es importante por ser vector de varios agentes patógenos al hombre, a los animales y algunos agentes productores de zoonosis. Se ha implicado en la transmisión de *Wuchereria bancrofti* al hombre, (8) *Plasmodium relictum* a aves (9), recientemente Mantilla y cols., Informan de la presencia de *Plasmodium lutzi* en Bogotá (10). Dentro de los agentes zoonóticos transmitidos por *Cx. quinquefasciatus* se puede mencionar al Virus del Nilo Occidental (11), el nematodo *Dirofilaria immitis*, denominado el gusano del corazón del perro (12), y el Virus de la Encefalitis Equina Venezolana (13).

Además, las picaduras de estos mosquitos pueden causar respuestas alérgicas en las personas, las cuales se manifiestan como lesiones cutáneas pruriginosas en los sitios de picadura (14). Altas densidades de mosquitos constituyen una molestia sanitaria que afectan a las poblaciones humanas (7). Esta situación ha sido reportada en diferentes lugares del mundo, como el área de influencia del Río Pinheiros en la ciudad de São Paulo, Brasil (15), y en Atlanta, USA (16). En Colombia, en la población de Sibaté, Cundinamarca, y en el área urbana de Bogotá las poblaciones de estos mosquitos alcanzan densidades muy altas debido a la presencia de aguas estancadas y contaminadas (17). Sin embargo, muy poco se conoce sobre la dinámica de las poblaciones de estos mosquitos, particularmente en la ciudad de Bogotá. El objetivo de este trabajo fue describir aspectos biológicos del *Cx. quinquefasciatus* en el sur de Bogotá, en donde se reporta, por parte de la Secretaría de Salud, inconformidad en los

habitantes por las altas densidades de mosquitos y los efectos de la picadura.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en el sur de la ciudad de Bogotá, en la cuenca media y baja del Río Tunjuelito, que forma parte del sistema hidrográfico del Río Bogotá (19). En la zona baja de la cuenca, se encuentra ubicada el área de canteras, explotaciones mineras de extracción de arenas, gravas, areniscas y arcillas. En este sector se encuentran las canteras de Pozo Azul, Santa María y Sánchez-González, que fueron inundadas por el desbordamiento del Río Tunjuelito en el año 2002 (coordenadas: 4°32'43"N 74°07'32"E). Este sector corresponde al perímetro urbano y abarca cuatro localidades: Rafael Uribe Uribe, Usme, Tunjuelito y Ciudad Bolívar (17-19).

Actividad de picadura de mosquitos

Para la captura de mosquitos se ubicaron dos puntos de muestreo, uno en la parte nororiental (Punto de muestreo 1) y el otro en el lado suroccidental (Punto de muestreo 2) de las áreas inundadas de las canteras anteriormente mencionadas (Figura 1). En la zona nororiental, la densidad de población humana era mucho mayor a la que se presentaba en la suroccidental, reflejada en un número mayor de viviendas. Mientras que el punto 2, correspondía a un área de explotación minera que funcionaba durante las 24 h. Los muestreos se realizaron un día al mes en cada uno de los puntos, durante seis meses, a partir de Diciembre de año 2006 hasta Mayo de 2007.

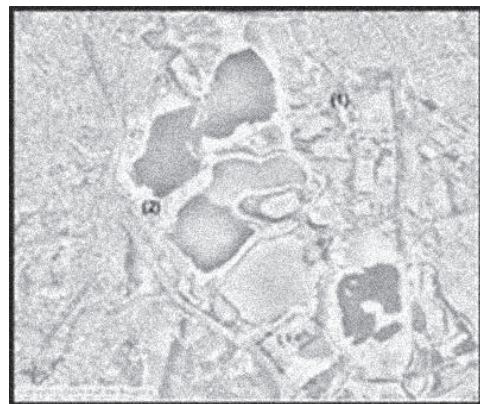


Figura 1. Puntos de muestreo de actividad nocturna de mosquitos.

Según Kettle & Linley (20) y Amerasinghe (21), el comportamiento de los mosquitos está influenciado por las fases de la luna. Por lo tanto, para controlar esta variable, con excepción del mes de enero de 2007, los muestreos se realizaron en fase de luna nueva.

Para la recolecta de los mosquitos se utilizó una trampa Shannon modificada, dentro de la cual, se ubicó un cebo humano, mientras un colector experimentado capturaba, por medio de un aspirador bucal, los zancudos atraídos a la trampa. En estudios realizados por De Castro Gomes y cols., (22) en Sao Paulo, Brasil, se utilizaron diferentes métodos de captura: aspirador, trampas CDC y Shannon. Esta última fue la más eficiente con un porcentaje de captura entre 78% y 98% del total de los especímenes de culicidos.

La recolecta se realizó por un periodo de 45 minutos por hora, a partir de las 17:00 h hasta las 06:00 h. Los mosquitos recolectados se mantuvieron en frascos plásticos de 200 ml debidamente rotulados e individualizados según las horas de la recolecta. Las capturas se realizaron por el mismo equipo de personas con el fin de minimizar la variación que se pudiera presentar tanto por el atrayente, como por la pericia del individuo que capturaba los insectos.

En el laboratorio de Entomología Médica, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, se realizó la determinación taxonómica de cada espécimen, a partir de las características morfológicas de los mosquitos adultos, utilizando las claves de La Casse & Yamaguti (23), Lane (24), Forattini (25) y Cova (26). Se realizó el conteo de los especímenes capturados a las diferentes horas de la noche. A las hembras recolectadas en el mes de Diciembre se les disectaron las ovariolas, con el fin de determinar la tasa de paridad de las hembras y así obtener la distribución etárea de la población.

El análisis estadístico se hizo con el programa PAST® versión 1.74. Se utilizaron los test de Normalidad Shapiro-Wilk y para la homogeneidad de varianzas la prueba de Leveney, para comparación de medias los test de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. La actividad de picadura se da como la media de Williams.

Resultados

En total se recolectaron 18891 mosquitos, 9780 en la estación 1 y 9111 en la estación 2. Las diferencias en abundancia por sitio no fueron estadísticamente significativas ($p=0,64$). 99,93% de los insectos recolectados fueron identificados como *C. quinquefasciatus* y el 0,07% correspondió a una especie de *Culex* aún sin determinar, recolectada únicamente en el mes de abril, en la segunda estación de muestreo. La mayor abundancia de *Cx. quinquefasciatus* se presentó durante los

meses de marzo y abril, correspondientes a la temporada de mayor precipitación (Figura 2).

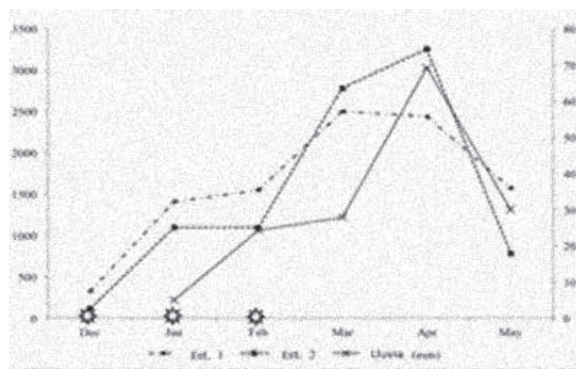


Figura 2. Abundancia de mosquitos por noche de *Cx. quinquefasciatus*, durante 6 meses en las dos estaciones de muestreo.

La actividad de picadura nocturna de los mosquitos inició cuando se presentaba el enjambre, que ocurría en la puesta del sol, entre las 18:15 h y las 18:30 h, durante todo el periodo de estudio y en los dos sitios de muestreo (Figura 3). Sin embargo, entre las dos estaciones los picos de actividad de picadura fueron diferentes. En la estación 1, además del pico inicial durante el ocaso, se presentó un segundo pico de actividad, en las horas de mayor oscuridad, que osciló entre las 23:00 h y las 03:00 h; en los diferentes meses de muestreo en la estación 2 la actividad de picadura comenzó en el ocaso con el enjambre y aumentó gradualmente hasta alcanzar un pico a las 24:00 h.

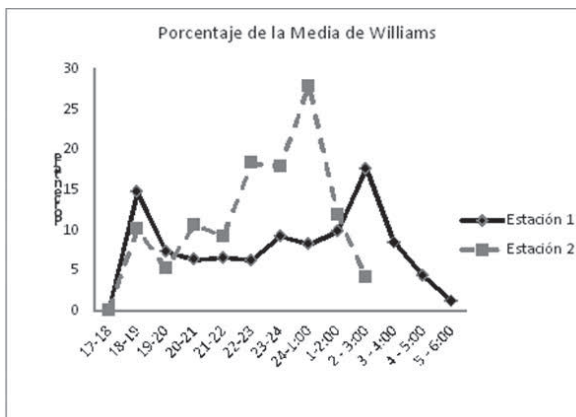


Figura 3. Porcentaje de la media de Williams de las colectas de cada hora, en las 2 estaciones de muestreo.

La tasa de paridad fue de 64,4%, sin embargo, esta varió durante las horas de colecta. Al inicio de la actividad (17:00 h – 18:00 h), solo se colectó una hembra múltipara y, a partir de las 18:00 h, las hembras nulíparas mostraron dos picos, uno entre las 18:00 h y 19:00 h y otro a las 21:00 h y 22:00 h (Figura 4).

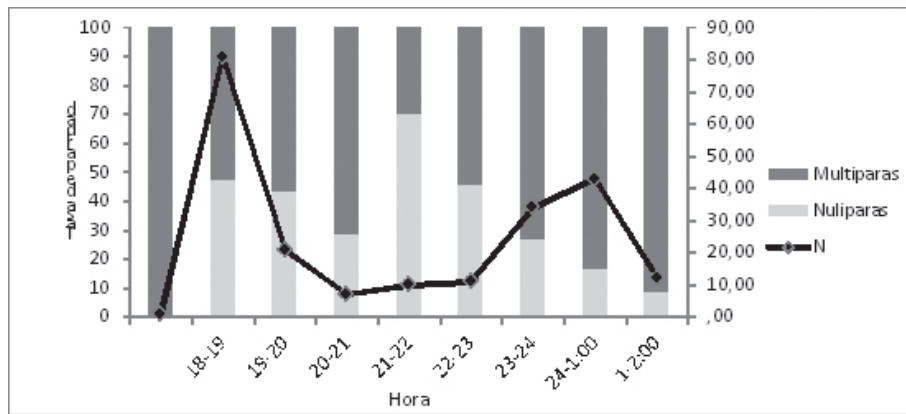


Figura 4. Tasa de paridad de las hembras colectadas en la estación 1, en el mes de diciembre de 2006.

Discusión

En este trabajo se evidencia la dominancia de *Cx. quinquefasciatus* en el área de estudio, con un 99,93 %. La abundancia de mosquitos se incrementó desde enero hasta abril, lo que concuerda con un aumento de la precipitación en la zona. Esto se puede explicar por una mayor disponibilidad de criaderos durante las épocas lluviosas. Este encuentro concuerda con lo reportado por Morais y cols., (15).

En el presente estudio se observó que los comportamientos de actividad de picadura fueron diferentes en las dos estaciones de muestreo. En la estación 1, donde había una mayor densidad de población humana a los alrededores, se presentó de una manera bimodal, mientras que en la estación 2 se observó una actividad creciente hasta alcanzar un único pico alrededor de la media noche. En este sitio, además de una densidad de población humana más baja que en la estación 1, hubo actividad minera durante toda la noche, lo que implica iluminación y movimiento de tierra, de maquinaria y de personas, que podrían estar alterando el comportamiento de los insectos. Murillo y cols., (27) plantean que la actividad de picadura de los mosquitos es regulada por un ritmo circadiano endógeno que es especie-específico pero que puede ser modificado por condiciones climáticas como luz, temperatura y humedad o por feromonas producidas por los machos. (27-33).

En la literatura se han descrito diferentes comportamientos de la especie *Cx. quinquefasciatus* con respecto a la actividad de picadura, algunos autores como Klein cols., (28) y Amerasinghe (21) describen un solo pico de actividad. Los datos de la estación 2 son similares a los informados por estos autores, pero el pico de actividad observado en este trabajo se dio dos horas después. Otros autores, como Morais y cols., (15), informan dos picos de actividad, uno que corresponde al enjambre y otra más tarde, en las horas de mayor oscuridad, aunque recalcan que la hora de actividad no siempre es la misma. En este trabajo llama la atención el hecho de

encontrar que la actividad de picadura fuera diferente en las dos estaciones de muestreo, ya que se sitúan a una distancia de 1600 m, y ambas están ubicadas en sitios alrededor de los pits de excavación, que eran los principales criaderos de los mosquitos en la zona.

Al igual que en *C. quinquefasciatus*, la variación en la actividad de picadura también ha sido observada en otras especies de *Culicidae*. Esto sugiere que el microclima, la densidad y la edad de los insectos, además de los hábitos humanos, intervienen en la plasticidad de ese comportamiento, tal es el caso de *Anopheles darlingi*. Voorham (29) y Moreno y cols., (30) reportan actividad de picadura durante toda la noche, sin observar picos definidos; este comportamiento y las variaciones son atribuidos a la plasticidad de la especie, no solo en diferentes poblaciones sino aún intrapoblacionalmente (31-33).

Estimar la tasa de paridad, con la actividad de picaduras es muy importante para estimar la probabilidad de transmisión de agentes patógenos. A pesar de que en Bogotá el *Cx. quinquefasciatus* no se ha implicado como vector de ningún agente patógeno, puede servir como un indicador de la eficacia de las medidas de control que se tomen contra las poblaciones de estos insectos.

Al analizar la tasa de paridad general de las hembras capturadas en el mes de diciembre, se observa que en la población predominan las hembras multíparas, lo cual es muy importante en el caso que se compruebe su competencia vectorial de *Plasmodium lutzi*, a las aves en Bogotá, como lo plantean Mantilla y cols., (10), ya que, como fue reportado por Cortés (34), la supervivencia de las hembras en las condiciones ambientales de la ciudad está en un rango entre 12 y 99 días, pues pueden haber tenido más de un ciclo gonotrófico, lo que aumenta la posibilidad de infectarse y volverse infectante para hospederos susceptibles.

Con relación a la asociación entre la paridad y la actividad de picadura en *C. quinquefasciatus*, en este trabajo se encontró

que las hembras nulíparas fueron mas abundantes durante el primer pico de actividad, mientras que en el segundo predominaron las hembras múltíparas, este hallazgo es similar con lo reportado por Piptigool y cols., (33) en Tailandia. No obstante, estos autores lo encontraron a horas distintas a las del presente estudio. A diferencia de lo observado en este trabajo, Jones y Gubbins (32) han mostrado que el primer pico, está compuesto principalmente por las hembras múltíparas y el pico más tardío por las nulíparas.

Financiación

Este trabajo fue financiado por la Secretaría de Salud de Bogotá.

Conflictos de interés

Ninguno declarado.

Agradecimientos

A la Secretaría de Salud de Bogotá, al Ejército Nacional, a Cemex, al laboratorio de Parasitología. A los estudiantes Camilo Rubio, Juliana Morales, Sandra Marroquín y Mildred Serrato, por su apoyo en el trabajo de campo.

Referencias

1. Marquetti MC, Valdés V, Aguilera L. Tipificación de hábitats de *Aedes albopictus* en Cuba y su asociación con otras especies de culicidos, 1995-1998. Rev Cub Med Trop. 2000;52:170-4.
2. Olano VA, Tinker ME. Fauna de mosquitos asociada con *Aedes aegypti* en Guaduas, Colombia S.A. Biomédica. 1993;13:71-4.
3. Medina CS, Eyes M, Romero-Vivas CM. Fauna macroinvertebrados y su potencial acción de depredación o desplazamiento sobre los estados inmaduros de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en criaderos de un sector con alta incidencia de casos de dengue en Barranquilla-Colombia. Resúmenes XXXI Congreso SOCOLEN. Entomología Médica. 2004. 52.
4. Carvajal JJ, Moncada LI, Rodríguez H, Pérez LP, Olano VA. Caracterización preliminar de los sitios de cría de larvas de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1984) (Diptera: Culicidae) en el municipio de Leticia, Amazonas, Colombia. Biomédica. 2009;29:413-123.
5. Salazar MJ, Moncada LI. Ciclo de vida de *Culex quinquefasciatus* Say, 1826 (Diptera: Culicidae) bajo condiciones no controladas en Bogotá. Biomédica. 2004;24:385-392.
6. García C, Escovar J, Londoño Y, Moncada LI. Altitud y tablas de vida de poblaciones de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). Rev Col Entomol. 2010;36:62-67.
7. Sarmiento MI, Idrovo J, Restrepo M, Díaz MP, González A. Evaluación del impacto de la contaminación del embalse del Muña sobre la salud humana. Rev Sal Púb. 1999;1:159-171.
8. Janousek TE, Lowrie RC. Vector competence of *Culex quinquefasciatus* (Haitian strain) following infestation with *Wuchereria bancrofti*. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1989;83:679-680.
9. Atkinson CT, Words RL, Dusek RJ, Siles LS, Iko WM. Wild-life disease and conservation in Hawaii: Pathogenicity of avian malaria (*Plasmodium relictum*) in experimentally infected Iwi (*Vestiaria coccinea*). Parasitology. 1995;111:559-569.
10. Mantilla JS, Matta NE, Pacheco A, Escalante A, González AD, Moncada LI. Identification of *Plasmodium (Hameamoeba) lutzi* (Lucena, 1939) from *Turdus fuscater* (Great thrush) in Colombia. J Parasitol. 2013;99(4):Publicación anticipada.
11. Kent RJ, Crabtree MB, Miller BR. Transmission of West Nile Virus By *Culex quinquefasciatus* infected with *Culex flavivirus* Izabal. Plos Neg Dis. 2010;4,4:e671.
12. Lai CH, Tung KC, Ooi HK, Wang JS. Competence of *Aedes albopictus* and *Culex quinquefasciatus* as vector of *Dirofilaria immitis* after blood meal with different microfilaria density. Veterinary Parasitol. 2000;90:213-237.
13. Mesa FH, Cárdenas JA, Villamil LC. Las Encefalitis Equinas en la salud pública. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia; 2005.
14. Moncada LI, Salazar MJ, López MC. Alergia en el humano inducida por la saliva de insectos de la familia Culicidae. Rev Fac Med. 2011;59:133-148.
15. Morais SA, Marrelli MT, Natal D. Aspectos da distribuição de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say (Diptera, Culicidae) na região do rio Pinheiros, na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. Rev Bras Entomol. 2006;50:413-418.
16. Calhoun L, Avery M, Jones LA, Gunarto K, Hing R, Roberts J, Burkot T. Combined sewage overflows (SDO) are major urban breeding sites for *Culex quinquefasciatus* in Atlanta, Georgia. Am J Trop Med Hyg. 2007;77:478-84.
17. DAMA. Territorio Río Tunjuelito. 2006. Disponible en: http://observatorio.dama.gov.co/anexos/fichas/terr_tunjuelito.pdf. Consultado: 19/11/2009.
18. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Acta de conciliación 12 del 21 de junio de 2005. Comité de Conciliación de la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2005. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=24389>.
19. Gerencia del Río Tunjuelito. La nueva cara del Río Tunjuelito. Disponible en <http://www.riotunjuelito.gov.co>. Consultado: marzo de 2007.
20. Kettle DS, Linley JR. The biting habits of *Leptoconops bequaerti*. II. Effect of meteorological conditions on biting activity 24 hour and seasonal cycles. J Applied Ecology. 1967;4:397-420.
21. Amerasinghe FD. Crepuscular biting activity of mosquitos at Perademiya, Sri Lanka. J Trop Ecol. 1998;4:271-280.
22. De Castro Gomes H, Natal D, Bicudo M, Urbinatti R, Mucci LF, Bitencourt MD. Riqueza e abundancia de Culicidae Diptera e marea impactada, Mato Grosso do Sul, Brasil. Rev Saude Publica. 2007;41:661-664.

23. **La Casse WJ, Yamaguti S.** Mosquito Fauna of Japan and Korea. Third revision. Office of the Surgeon Hqs. 8th Army, APO 343. USAF School of Aviation Medicine Air University; 1950.
24. **Lane J.** Catalogo dos mosquitos neotropicais. Clube Zoologico do Brasil. Boletín Biológico. 1953.
25. **Forattini OP.** Entomología médica. Culicini: *Culex*, *Aedes* e *Psorophora*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 1965.
26. **Cova P.** Mosquitos de Venezuela Tomo I y II. Caracas, Venezuela: Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social; 1996.
27. **Murillo C, Astaiza R, Fajardo P.** Biología de Anopheles. Rev Saude Pub. 1988;22:109-112.
28. **Klein TA, Lima JB, Toda A.** Seasonal distribution and diel biting patterns of *Culicinae* mosquitoes in Costa Marques, Rondonia, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1992;87:141-148.
29. **Voorham J.** Intra-population plasticity of *Anopheles darlingi*'s (Diptera, culicidae) biting activity patterns in the state of Amapá, Brazil. Rev Saúde Publica. 2002;36:75-80.
30. **Moreno JE, Rubio-Palis Y, Páez E, Pérez E.** Abundance, biting behaviour and parous rate of Anopheline mosquito species in relation to malaria incidence in gold-mining areas of southern Venezuela. Med Vet Entomol. 2007;21:339-49.
31. **Mahanta B, Handique R, Dutta P, Narain K, Mahanta J.** Temporal variations in biting density and rhythm of *Culex quinquefasciatus* in tea agro-ecosystem of Assam, India. Southeast Asian J Trop Med Pub Health. 1999; 30:804-9.
32. **Jones MDR, Gubbins SJ.** Modification of female circadian flight-activity by a male accessory gland pheromone in the mosquito *Culex pipiens quinquefasciatus*. Physiol Entomol. 1979;4:345-51.
33. **Pipitgool V, Waree P, Sithithaworn P, Limviroj W.** Studies on biting density and biting cycle of *Culex quinquefasciatus* Say in Khon Kaen City, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 1988;29:333-36.
34. **Cortés JA.** Biología reproductiva de *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) vector de importancia médica y veterinaria bajo condiciones no controladas de laboratorio. Tesis Maestría de Infecciones y Salud en el Trópico. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina; 2004.