

LA FORMACION DE RAZAS EN LOS ANOPHELES MEXICANOS

II

ANOPHELES ALBIMANUS Y SUS VARIÉDADES EN LA REPUBLICA MEXICANA

Por CARLOS C. HOFFMANN,
del Instituto de Biología.

EN varias publicaciones anteriores (C. C. H. 1927 a, 1927 b, 1928, 1929, 1932, 1934) comuniqué mis observaciones acerca de los caracteres biológicos y ecológicos del *Anopheles albimanus* Wied., como se manifiestan en la República Mexicana. Además, en lo particular, llamé la atención sobre la enorme importancia que debe atribuirse a esta especie en la propagación del paludismo en México. Se trata, sin duda alguna, del principal transmisor de nuestras regiones tropicales húmedas, donde su intervención es tan decisiva que el desarrollo y la actividad de sus masas más o menos numerosas durante las distintas estaciones del año, se reflejan claramente en el curso general de la curva anual de las infecciones palúdicas y determinan la aparición, el recrudecimiento y, en su caso, el fin de brotes epidémicos locales.

El carácter tropical higrófilo de *Anopheles albimanus* y la adaptación de sus larvas a aguas expuestas al sol, ricas en microorganismos y con equilibrio biológico, explican su distribución geográfica en el país y limitan también las posibilidades de una expansión más extensa, ya sea definitiva o pasajera, a otras regiones de acceso eventual, cuando las condiciones bióticas respectivas, por causas naturales o artificiales, logren el conjunto necesario de factores favorables.

Ampliando datos ya comunicados y conocidos, preciso de la manera siguiente nuestros conocimientos actuales acerca de la distribución geográfica de *Anopheles albimanus* en México:

La especie logra su desarrollo principal en la tierra caliente de nuestra región del Golfo, ocupando allá grandes tramos de la misma costa y preferentemente las cuencas inferiores de los ríos con sus afluentes, lagunas y pantanos adyacentes. En algunas partes se observan los mosquitos en actividad y reproducción durante todo el año, aunque siempre se nota en la época seca del invierno una notable reducción numérica; en otras partes, caracterizadas por una sequía invernal más pronunciada, pasan las hembras la estación seca en franco estado de invernación y desapareciendo los estados larvales, lo que a veces también puede observarse cuando subsisten aguas adecuadas para criaderos. Por regla general se notan concentraciones de mosquitos y criaderos en las cercanías de poblados y rancharías a causa de la manifiesta preferencia de la especie para la sangre humana.

El límite septentrional de *A. albimanus* se encuentra por el lado del Golfo, aproximadamente a los 26° lat. N., incluyendo todavía en su área de distribución, según comunicación reciente de *King* (1937), a la región de Brownsville, Texas, en los Estados Unidos. Según mis investigaciones, hechas en el centro y Norte del Estado de Tamaulipas, en junio de 1929, ya cerca de los 23° lat. N., la especie deja de ser un factor importante en los cuadros anofélicos locales. De lugares mexicanos situados más al Norte, tengo a la vista escasos ejemplares procedentes del río de Soto la Marina y de Matamoros, recolectados en casas. No he visto allá los criaderos y tampoco puedo decidir si se trata efectivamente de estancias permanentes o solamente de adaptaciones pasajeras. La desaparición o a lo menos la considerable disminución de la especie, que en las lagunas y pantanos de la región de Tampico y en las cuencas inferiores de los ríos Pánuco y Tamesí (hasta "El Mante") se encuentra todavía en abundancia, se efectúa al Norte de Tampico aparentemente de una manera muy rápida. Debe considerarse que la costa del Norte de Tamaulipas es muy seca y escasamente poblada.

En la época de lluvias y hacia su fin principalmente, suelen encontrarse fuera de la zona efectiva de distribución, criaderos aislados de *A. albimanus* (lo mismo que también se observa en otras especies), en regiones claramente adversas a las necesi-

dades biológicas de la especie. Naturalmente se trata en estos casos de estancias pasajeras, pero que pueden perdurar una y hasta dos generaciones y cuya aparición se debe casi siempre a importaciones por medios de transporte, principalmente por carros de ferrocarril. Como ejemplo menciono el excepcional encuentro de un criadero en Monterrey, Nuevo León, (545 m. altura) al lado de la vía del Ferrocarril del Golfo, lo que permite suponer su procedencia.

En toda la región del Golfo no conozco estancias permanentes de *Anopheles albimanus* a alturas mayores de unos 400 metros sobre el nivel del mar. (Laguna de Catemaco, Ver., 398 metros). En relación con este hecho se nota también que los ríos grandes que cruzan extensos tramos de "tierra caliente" son los únicos caminos posibles que permiten a la especie extenderse a mayores distancias hacia el interior del país y alejarse de la región costera.

Una situación especial y algo distinta tenemos en la Península de Yucatán. Ciertamente se encuentra la especie por todo el trayecto de las costas del Golfo y del Caribe, pero de ninguna manera en todas partes, sino más bien, localizada en determinados lugares. Precisamente en el Norte de la Península, en la costa seca del Estado de Yucatán, depende su estancia directamente de circunstancias especiales, casi siempre artificiales y creadas por la presencia del hombre. Lo mismo vale también para las poblaciones del interior de la región henequenera de Yucatán, donde por la falta absoluta de ríos, riachuelos y partes pantanosas se observa una adaptación perfecta de *A. albimanus* a depósitos artificiales, como tanques, piletas, etc., o uno u otro "cenote", cuyas aguas cumplen con las condiciones microbiológicas necesarias. Lógicamente la estancia de la especie en estas poblaciones, bajo circunstancias normales es bien limitada; pero cuando por causas favorables el desarrollo de las larvas en semejantes criaderos toma un gran incremento temporal, debe contarse siempre con brotes epidémicos locales de Paludismo.

En el Sur de la Península son las condiciones mucho más favorables. Las cuencas de los ríos, cuyo curso no sale de terrenos bajos y "tierra caliente", están, sin excepción, altamente infestadas. Lo más interesante es la estancia de la especie en la mayoría de las "aguadas" de la selva virgen, como pude observarlo en mi travesía de las selvas de Campeche y del Petén, en

1935. Estas llamadas "aguadas", se encuentran lejos de la costa, de ríos y de poblados, en medio de una selva virgen, más densa y enteramente deshabitada, y forman verdaderas concentraciones de *Anopheles albimanus* y de otras especies costeñas, cuya estancia en estos lugares debe provenir de tiempos muy remotos, como trataré con más detalles en otro lugar. (Investigaciones en las selvas vírgenes del Sur de la Península de Yucatán, 2ª parte).

Nuestra costa del Pacífico, en comparación con la del Golfo, es más seca, carece de lluvias en invierno y recibe, en lo general, menor cantidad de precipitaciones. Una especie, tan marcadamente higrófila como *A. albimanus*, encuentra, por supuesto, condiciones menos favorables para su desarrollo y estancia en semejante medio. Su importancia como transmisor del paludismo reduce por eso considerablemente y de ninguna manera es tan exclusiva y predominante al lado del *Anopheles pseudopunctipennis*, especie perfectamente adaptada a climas secos y hasta a regiones semidesérticas y la que, según mi opinión, debe tomarse por el transmisor principal en la mayor parte de la costa occidental.

No obstante se encuentra *A. albimanus* en determinados lugares adecuados, repartido por toda la costa, desde Chiapas hasta el Norte del Estado de Sinaloa, preferentemente en las desembocaduras de los ríos y en las lagunas del mismo litoral. El clima altamente seco del interior de los Estados de Sinaloa, Guerrero, la zona ístmica de Oaxaca, etc., es prohibitivo para una distribución extensa en las cuencas cálidas de los grandes ríos (Santiago, Balsas, etc.), como suele observarse por el lado del Golfo. Por lo contrario, la especie en regiones montañosas sube a mayores alturas, como pude observarlo en la parte oriental del país. Tal vez influyen en este interesante hecho las condiciones más favorables de humedad que se manifiestan en alturas mayores de nuestra Sierra Occidental. Según *De León* (1933), alcanza *A. albimanus*, en Guatemala, en el Valle de la Captial, situada a los 14° 38' lat. N., una altura de unos 1,500 metros sobre el nivel del mar. Esta estancia me ha sido confirmada verbalmente también por otros investigadores guatemaltecos. En las regiones más septentrionales de México hemos encontrado, como punto más alto, la población de Autlán, Jal., situada a los 19° 47' lat. N. y en una altura de 1,003 metros. En el caso de Autlán existe comunicación directa con la costa

por un pequeño río. La especie parece bien instalada en el lugar. Larvas se encontraron en cantidad en el criadero, cuya fotografía presento en la Fig. 1.

Los sistemas de irrigación, en lo general, y en lo particular, la evolución de los ingenios en el Estado de Sinaloa, han influido en gran escala en la extensión del *Anopheles albimanus* en la costa del Pacífico y su distribución hacia el Norte. Todavía a los 26° lat. N., me consta un foco de grave infestación en el ingenio de Los Mochis. Más al Norte no pude observar personalmente ninguna estancia permanente de la especie.



Fig. 1.—Criadero de *A. albimanus* a 1,003 metros de altura. (Autlán, Jal.)

La vasta distribución geográfica de *A. albimanus* en la República Mexicana, su estancia en ambas costas al nivel del mar y en alturas, cuyas máximas son distintas en el Oriente y en el Occidente, su encuentro en lugares aislados y deshabitados en medio de la selva virgen del Sur, lo mismo que en depósitos artificiales de regiones más bien secas, la procedencia, por fin, de criaderos de aguas salobres y de aguas dulces, etc., etc., son factores que animan para estudios morfológicos comparados e investigaciones acerca de la variabilidad de la especie y la existencia eventual de formas que pueden tomarse por "razas". In-

investigaciones de esta índole empecé ya en 1926 y en el curso de los últimos doce años el material estudiado y en gran parte criado de larvas, se elevó a muchos miles de ejemplares.

Los mosquitos de *A. albimanus* presentan diferentes caracteres que están sujetos a variabilidad. Mencionando en primer lugar el desarrollo de las escamas negras y amarillentas de las alas, ya se sabe hace muchos años. (Conf. Howard, Dyar & Knab 1917, pág. 984) que la extensión de las manchas negras varía en ambos sexos, pero no a tal grado como, por ejemplo, en los *Anopheles* del grupo *vestitipennis*. En lo general se nota en los machos, lo mismo que en la mayoría de los *Anopheles*, una reducción o disolución de las manchas, dándoles un aspecto más "claro" en comparación con las hembras que suelen ser más "oscuras" y llevar manchas más grandes. La variabilidad de las manchas se desarrolla dentro del margen de las máximas y mínimas de los sexos, encontrándose gradualmente machos bien "oscuros" y hembras más "claras".

No me ha sido posible relacionar de manera precisa el desarrollo de las escamas oscuras con la influencia de determinado medio, ni con el porcentaje de sal en los criaderos de las larvas. No pude sostener en el curso de las investigaciones la opinión de que ejemplares "oscuros" sean característicos en criaderos de agua salobre. Tampoco influye en lo general y por sí sola la abundancia de alimentación planctónica de las larvas, porque en México son raras excepciones encontrarse larvas de *albimanus* en aguas pobres de microorganismos.

En los palpos de las hembras se observa una variabilidad de índole parecida por el desarrollo más o menos preciso de los anillos blancos que se encuentran a veces reducidos o apenas perceptibles. En ejemplares mexicanos de *albimanus* no suele presentarse un aumento de la extensión de las escamas blancas sobre el penúltimo segmento, en acercamiento a la especie sudamericana *A. tarsimaculata* Goeldi, y como Howard, Dyar y Knab (l. c.) lo mencionan de material recolectado en Panamá. Unos cuantos ejemplares caracterizados por palpos típicos de *tarsimaculata*, que recolecté por una sola vez en marzo de 1926 a las orillas del Pánuco en el puerto de Tampico, deben atribuirse a esta especie y provinieron con toda seguridad de una importación accidental por un barco que vino del Sur. (C. C. H. 1929 pág. 36). En México, o sea en los límites septentrionales del área de distribución de *albimanus* prevalece, se-

gún parece, más bien una tendencia evolutiva a disminuir paulatinamente las partes blancas de los palpos y no de aumentarlas.

De interés especial resultaron las investigaciones acerca de la variabilidad de los dibujos en los tarsos posteriores. En la forma típica de *albimanus*, como se encuentra desde México hasta el Norte de América del Sur, presenta la distribución de las partes blancas de los tarsos III cierta uniformidad. Blancos son: la parte apical del segundo segmento, todo el tercero y cuarto y la parte apical del quinto (Fig. 2), aunque no siendo enteramente fija la extensión proporcional de los tramos blancos de los segmentos 2 y 5. Ejemplares con tarsos posteriores así caracterizados habitan en todas las regiones mexicanas ocupadas por la especie, sea exclusivamente o a lo menos en cantidad predominante.

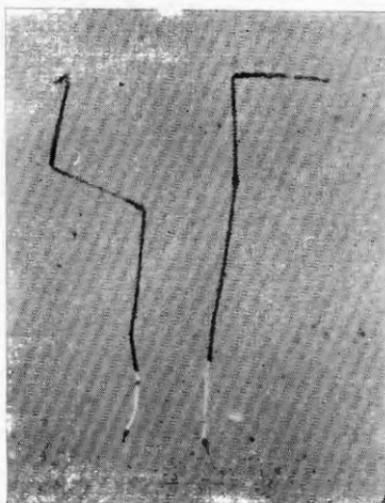


Fig. 2.—Patas III de *Anopheles albimanus*, a la derecha: *albimanus typicus*, a la izquierda: *bisignatus* var. nov.

Ahora bien, es interesante que, por el lado del Golfo y cerca de los límites septentrionales de la especie, se encuentran entre la forma típica, ejemplares de ambos sexos con anillos negros en la base del tercer segmento (Figs. 2, 3 y 4) y en menor cantidad otros con anillos negros, basales, en los segmentos 3 y 4. (Figs. 5 y 6). No se trata de una especie distinta de *albi-*

manus por la identidad de los caracteres específicos. Los dibujos en las alas son los mismos (Fig. 7) y ante todo el hypopygium de los machos, que en *albimanus* es bastante constante, no presenta diferencia alguna con el de ejemplares típicos del país. Además existen formas intermedias que apenas presentan unas cuantas escamas negras, obrando también en mi poder un ejemplar que presenta el anillo negro sólo en una de las patas III. Indudablemente se trata por eso de variedades bien definidas de *A. albimanus*, cuya área de distribución geográfica comprende, según el estado actual de nuestras investigaciones, la parte Sur del Estado de Tamaulipas y partes colindantes del Norte del Estado de Veracruz, área limitada aproximadamente por los 21° y 23° lat. N.

Me refiero en este lugar a las tres "especies" brasileñas, descritas por *Neiva* y *Pinto* en 1922 y 1923, las que *Edwards* (1934 pág. 45) reúne en su grupo "*rondoni*". Presentan éstas en el Sur de Sudamérica exactamente el mismo camino de variación que hemos encontrado en el Norte de México para *A. albimanus*. Se trata de *A. rondoni* (Brazil Médico, tomo XXXVI, pág. 322, 1922), con anillo en la base del tercer segmento tarsal, *A. triannulata* (Brazil Médico, tomo XXXVI, pág. 356, 1922) con anillos basales en los segmentos 3 y 4 y *A. cuyabensis* (Brazil Médico, tomo XXXVII, pág. 235, 1923) con anillo en la base del segmento tarsal 4, variante complementario que hasta la fecha no hemos observado en nuestro *albimanus*. Entiendo que de *triannulata* y *cuyabensis* no se conocen los machos. El hypopygium del macho de *rondoni* es, según *Dyar*, parecido al de *A. bachmanni*, es decir, característicamente distinto del hypopygium de *albimanus*.

¿No se tratará en estas "especies" brasileñas también de variedades de una misma o más especies sudamericanas y presentará la aparición progresiva de anillos negros en los segmentos tarsales posteriores ni más ni menos que un camino de variación, característico para los *Anopheles* del grupo *Nyssorhynchus*? Es evidente que en las variedades de *albimanus* a lo menos, debe suponerse una evolución progresiva (¿o sea regresiva?) hacia los *Anopheles* de patas pintas. Para las dos variedades encontradas propongo las denominaciones: *bisignatus* y *trisignatus* respectivamente.

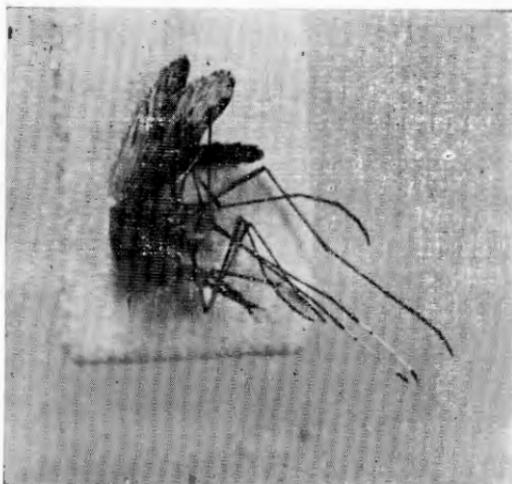


Fig. 3.—*Anopheles albimanus bisignatus* var. nov.



Fig. 4.—*Anopheles albimanus bisignatus* var. nov. Tarsos posteriores en mayor aumento.

ANOPHELES ALBIMANUS BISIGNATUS var. nov.

Se distingue de la forma típica por la presencia de un anillo negro en la base del tercer segmento tarsal posterior; la zona negra del segundo segmento tarsal de la misma pata cubre 73% a 75% del largo total.

Tengo a la vista series de machos y hembras procedentes de los siguientes lugares y meses: Estación González, Tamps. XI; Tampico, Tamps. VI, X, XI, XII y I; Altamira, Tamps. VI; "El Mante", Tamps. VII; Laguna de Tamiahua (campamento "San Jerónimo") VI y VII. La variedad se encuentra aparentemente durante todo el año; la mayor parte de mis ejemplares proviene de los meses de invierno (octubre-enero).

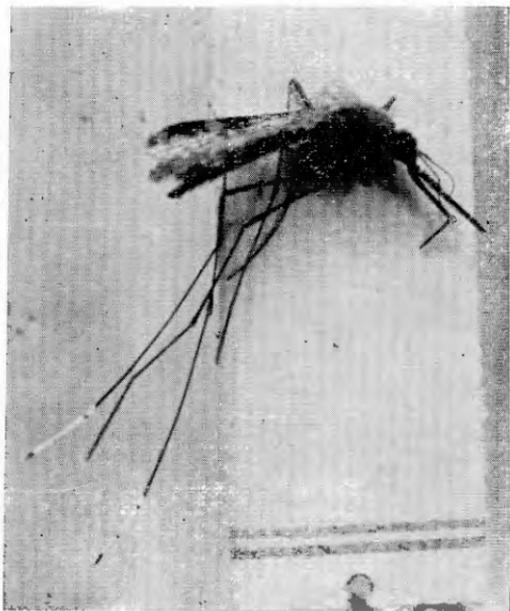


Fig. 5.—*Anopheles albimanus trisignatus*
var. nov.

Martini (1935) tuvo a su disposición una sola hembra, recolectada en "El Mante" (28. X. 1930) con los caracteres de *albimanus bisignatus*. La falta de machos explica su determi-

nación equívoca como *rondoni*. Esta especie no existe en el país y debe borrarse por eso de la lista de los *Anopheles* mexicanos que da el citado autor.

ANOPHELES ALBIMANUS TRISIGNATUS var. nov.

Se distingue de la forma típica por la presencia de anillos basales negros en los segmentos 3 y 4 de los tarsos posteriores; la zona negra del segundo segmento tarsal de la misma pata cubre 80% del largo del segmento.

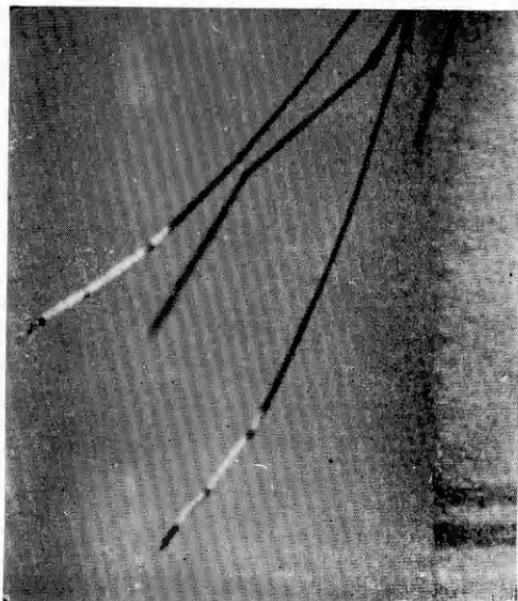


Fig. 6.—*Anopheles albimanus trisignatus* var. nov. Tarsos posteriores en mayor aumento.

Trisignatus es aparentemente mucho más rara que la variedad anterior, la relación numérica entre ambas es aproximadamente de 1 por 10. Hasta la fecha ha sido observado únicamente en la región de Tampico, Tamps., en los meses de diciembre y enero.

Fig. 7.—Alas de *Anopheles albimanus*.*Albimanus bisignatus* var. nov.*Albimanus typicus*.

Es evidente que ninguno de los citados caracteres de variabilidad, cuya transmisión por herencia no puede probarse en lo absoluto, tiene valor subespecífico o sea racial. Tampoco en la revisión de los estados larvales, procedentes de ambas costas y de diferentes alturas y medios, pudieron encontrarse diferenciaciones de este alcance. Puede hablarse por eso en territorio mexicano, ciertamente de diferentes variedades de *Anopheles albimanus*, pero no de la existencia de una raza distinta.

México, D. F., 12 de marzo de 1938.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit enthaelt eine Zusammenfassung unserer heutigen Kenntnisse ueber die geographische Verbrei-

tung des *Anopheles albimanus* in Mexiko, unter Bekanntgebung neuer Ergebnisse, auf Grund persönlicher Erfahrungen in den letzten 12 Jahren.

Es werden hierauf die variablen Charaktere der Art besprochen, so in Besonderendie Fleckendildung auf den Fluegeln, die Weisszeichnung der Palpen und die Zeichnung der Tarsen des dritten Beinpaares. Aus einer geographisch gut umschriebenen Zone in der Golfregion, die den aeuussersten Sueden des Staates Tamaulipas und angrenzende noerdliche Teile des Staates Veracruz umfasst, werden zwei neue Varietaeten beschrieben und *bisignatus* und *trisignatus* benannt. Es handelt sich hierbei um den noerdlichsten Teil des Verbreitungsgebietes der Art. Die Abarten beruchen auf dem Auftreten von schwarzen Basalbaendern an den normaler Weise weissen Segmenten 3 und 4 der Hintertarsen. Auf gleicher Grundlage waren im suedlichen Suedamerika *A. rondoni*, *A. triannulata* und *A. cuyabensis* beschrieben worden, deren Artberechtigung auf Grund der mit *A. albimanus* gemachten Beobachtungen in Zweifel gezogen wird. Das maennliche Hypopygium und die Larven zeigen bei den mexikanischen *albimanus* Formen keine namhaften Unterschiede.

Von einer Rassenbildung kann in Mexiko nicht gesprochen werden.

LITERATURA CITADA

- DYAR, H. G.—1928. The Mosquitoes of the Americas. Carnegie Institution Washington.
- EDWARDS, F. W.—1934. Culicidae en Genera Insectorum.
- HOFFMANN, C. C.—1927 b. Zur Kenntnis der Anophelen Mexikos. "Festschrift Nocht", Abhandlungen aus dem Gebiet der Auslandskunde, Hamburgische Universitaet. Tomo 26, págs. 184-196.
- 1928. Contribución al conocimiento del Paludismo y de sus Transmisores en el Estado de Sinaloa. Boletín del Departamento de Salubridad Pública. México, 1928, Núm. 1, págs. 31-46.
- 1929. La Distribución Geográfica de los Mosquitos Anopheles en el Estado de Veracruz. Edición del Departamento de Salubridad Pública. México.
- 1932. On *Anopheles pseudopunctipennis* and its relation to Malaria in Mexico. South. Med. Journal. Tomo XXV, Núm. 5, págs. 523-529.
- 1934. Contribución al Conocimiento del Paludismo en la Peninsula de Yucatán. Boletín del Instituto de Higiene de México. Segunda época. Toma II, Núm. 1, págs. 1-57.

- HOWARD, L. O., DYAR, H. G. & KNAB, F.—1917. The Mosquitoes of North and Central America and the West Indies. Tomo IV. Parte II. Carnegie Institution Washington.
- KING, W. V.—1937. On the distribution of *Anopheles albimanus* and its occurrence in the United States. South. Med. Journal. Tomo XXX, Núm. 9, págs. 943-946.
- LEÓN, R., DE.—1933. Los Anopheles de la Ciudad de Guatemala. Boletín Sanitario de Guatemala. Año IV. Núm. 40, págs. 778-827.
- MARTINI, E.—1935. Los Mosquitos de México. Departamento de Salubridad Pública. México. Boletines técnicos. Serie A, Núm. 1.
- MUEHLENS, P., HOFFMANN, C. C. & GRAHAM CASASÚS, J.—1927 a. Algunas Observaciones acerca del Paludismo en México. Boletín del Departamento de Salubridad Pública. México, 1927. Núm. 2, págs. 25-80.