

RESEÑA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR INSECTOS EN PANAMA*

Dr. Byron Chaniotis¹ y Dr. Eustorgio Méndez²

Del Servicio de Medicina Preventiva y Entomología Médica, del USA MEDDAC, Panamá¹; de la División de Biología Tropical en el Laboratorio Conmemorativo Gorgas y de la Escuela de Biología, en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Panamá².

Se presenta un breve análisis de las principales enfermedades transmitidas por insectos en Panamá. Las más importantes de estas enfermedades que todavía prevalecen en el país son la malaria y las encefalitis virales, transmitidas por mosquitos; la leishmaniasis cutánea y los problemas virales, asociados con las moscas flebotomíneas; la enfermedad de Chagas, propagada por chinches triatomíneos; y, posiblemente, el tifo murino, transmitido por pulgas.

El clima tropical de Panamá, así como su rica fauna y flora, favorecen la proliferación de una multitud de vectores que pueden transmitir enfermedades, especialmente en las poblaciones rurales. La falta de sanidad, las viviendas deficientes, la proximidad a la selva y la constante exposición a los vectores, son factores que favorecen la transmisión de algunas enfermedades. Estas enfermedades pueden ser

clasificadas de acuerdo con el tipo del agente etiológico involucrado (virus, bacterias, protozoarios) o con el vector que interviene en su transmisión. En este trabajo hemos seleccionado el siguiente patrón.

A. Mosquitos (Familia Culicidae del Orden Díptera).

Los mosquitos o zancudos son los vectores de algunas infecciones humanas, como la malaria, la fiebre amarilla, el dengue, varias filiarisis y ciertos tipos de encefalitis. Se estima que en Panamá existen cerca de 270 especies de mosquitos.

Malaria. Fue la causa de un problema devastador en el área canalera al comienzo de este siglo, porque producía una tasa de infección humana de 82% (1). Fue en esas condiciones que el Coronel William C. Gorgas comenzó su programa de control de la enfermedad, con el cual bajó la tasa de prevalencia a

* Presentado para publicación en junio de 1987.

7%, cuando el canal fue abierto a la navegación, el año de 1914. Desde entonces la incidencia de la enfermedad ha continuado baja. Muchos de los casos que todavía se detectan proceden de otros países. Tanto el *Plasmodium falciparum* (causante de la malaria terciana maligna), como el *P. vivax* (que es el agente de la malaria terciana benigna), ocurren en Panamá con una variada frecuencia. Algunos brotes maláricos del pasado estuvieron saturados del tipo falciparum; y algunos casos fueron resistentes a la cloroquina y a la sulfa y primitamina combinadas (2). Un tercer tipo de malaria, el cual es debido al *P. malariae* fue confirmado en Panamá, en un pequeño porcentaje de casos, pero la incidencia desapareció en los últimos años.

La malaria es transmitida por mosquitos del género Anopheles. El *An. albimanus* es el principal vector en Panamá y en todo Centro América. Esta especie se cría abundantemente en Panamá; tiene preferencia por los parajes acuáticos asoleados, abiertos y con hierbas. La malaria vivax está caracterizada por períodos de tres días de escalofríos, fiebre, sudación, cefalea, esplenomegalia, dolor abdominal y un profundo letargo. El índice de mortalidad causada por este tipo de malaria es bajo; sin embargo, la enfermedad es debilitante y puede disminuir la

resistencia del paciente a otras infecciones. La malaria falciparum se manifiesta como la vivax; pero puede ser más severa y producir una profunda anemia, edema pulmonar y edema cerebral, acompañados de microhemorragias e insuficiencia renal. La mortalidad causada por la malaria falciparum es muy elevada, a menos que el paciente reciba un tratamiento oportuno y adecuado. El diagnóstico definitivo de estas malarías se establece con el encuentro de los parásitos, mediante el examen microscópico de la gota gruesa y de la extensión de la sangre, en capa delgada, fijadas en láminas de vidrio teñidas con el colorante Giemsa.

Fiebre amarilla. Es una enfermedad grave, que se observa en las regiones tropicales y subtropicales de África y de América Latina. En Panamá cobró muchas vidas y contribuyó al fracaso de los franceses en la construcción del canal interoceánico. Por esa razón, el Coronel William Gorgas fue enviado a Panamá para hacerse cargo del saneamiento de la región, porque era consciente del nuevo descubrimiento que revelaba al mosquito *Aedes aegypti* (Fig. No. 1) como el vector de la enfermedad. La peligrosidad de este mosquito fue sugerida por Finlay, de Cuba, en 1899 (27); y fue confirmada, posteriormente por la Comisión de la Fiebre Amarilla,

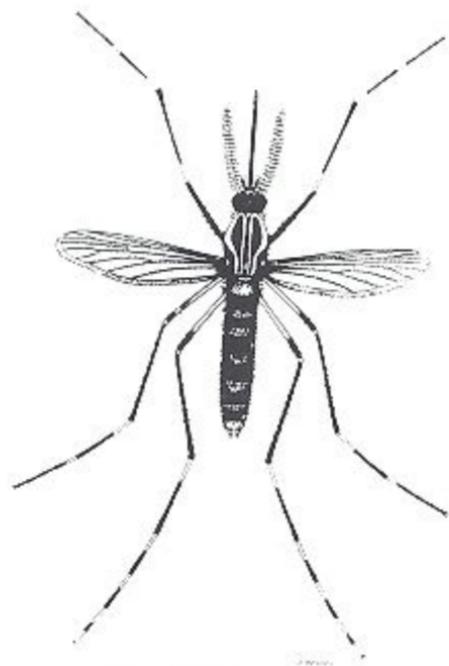


Figura No. 1

Ejemplar de *Aedes aegypti*

presidida por el Dr. Walter Reed, en Cuba, el año de 1900. El mosquito transmisor de la fiebre amarilla se cría en recipientes artificiales con agua, dispuestos en las habitaciones y sus alrededores; se trata de una especie doméstica, que pica activamente al hombre principalmente durante el día. Esta característica de comportamiento del mosquito permitió a Gorgas y a sus colaboradores erradicar totalmente la fiebre amarilla en el área canalera, así como de las ciudades de Colón y de Panamá, en las postrimerías de 1905. A partir de ese año no se ha presentado en estas áreas ningún nuevo caso de fiebre amarilla urbana.

El *Aedes aegypti* fue erradicado por primera vez en Panamá en la década de los años 50. Posteriormente, en 1969, fue encontrado en Colón y localidades vecinas, y controlado prontamente. En 1972 fue nuevamente encontrado en la ciudad de Panamá; y erradicado en un período de cinco años. Nuevamente fue encontrado en agosto de 1985, en el distrito de San Miguelito, en el agua estancada en llantas reconstruidas; y después, en otros sectores de la ciudad capital y sus alrededores. Se estima que esta vez su erradicación puede ser problemática.

Otra forma de fiebre amarilla, conocida como selvática, invade periódicamente a Panamá desde la vecina Colombia, a través de la selva del Darién que colinda con la región del Chocó. La fiebre amarilla selvática es endémica en Colombia, Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia. El ciclo evolutivo de esta cepa incluye vectores silvestres arbóreos, de los géneros *Haemagogus* y *Sabethes*, así como a monos aulladores, que intervienen como hospederos. Este tipo de fiebre amarilla fue observada por primera vez en Panamá el año de 1936 (3), por científicos del Laboratorio Conmemorativo Gorgas. La fiebre amarilla cruzó el Canal en 1950, a través de las selvas del litoral Atlántico; alcanzó la frontera de Costa Rica, en 1952; se extendió al Istmo Cen-

troamericano y llegó al sur de México, en 1955 (3). En la actualidad, debido a la deforestación sufrida por esta región, sería muy difícil que la fiebre amarilla se propague hacia el oeste, más allá de la Región del Bayano, situada a 75 km al oeste de la ciudad de Panamá. El último brote de la enfermedad ocurrió en 1974; se detuvo al nivel del Lago Bayano, en donde causó por lo menos tres defunciones entre los indios Cunas que no estaban vacunados (3).

Dengue. Es transmitido por el *Ae. aegypti*, de la misma manera que la fiebre amarilla urbana. Entre 1941 y 1942 (4) produjo una epidemia en Panamá. Es una enfermedad benigna que se confunde a veces con la influenza, con el sarampión y la rubéola. No obstante, se han presentado epidemias con tasas significativas de mortalidad, tal como ocurrió en Cuba en 1982, cuando se registraron 344,203 casos y 158 muertes, debidas al síndrome hemorrágico (5). En la actualidad no existe una vacuna para el dengue.

Filariasis asociadas con mosquitos. Son causadas por las filarias *Wuchereria bancrofti* y *Brugia malayi*; y son transmitidas al hombre por mosquitos de diferentes géneros, especialmente del *Culex*. Un foco de elefantiasis producida por *W. bancrofti* fue localizado en Puerto Limón, Costa Rica (6); pero

en Panamá no se ha encontrado una infección de esta naturaleza. Entre nosotros ha sido encontrada la especie *Mansonella ozzardi*, que es una filaria poco patógena y es transmitida por especies de rodadores (Simúlidos) y de jejenes (Culicoides), pero no por mosquitos (7). La *Dirofilaria immitis* es transmitida por un número de especies de mosquitos; se localiza en el corazón y en otros órganos de los perros, entre quienes produce una mortalidad elevada. En los Estados Unidos de Norte América se comprobó la infección del hombre con esta filaria; es posible que en Panamá hayan pasado inadvertidos casos similares.

Encefalitis virales. Se caracterizan por la severidad del compromiso del sistema nervioso. Son enfermedades de animales (zoonosis), que afectan al hombre de manera accidental. Las más importantes en Panamá son la Encefalitis Equina del Este (EEE), la Encefalitis de San Luis (ESL) y la Encefalitis Equina Venezolana (EEV).

La EEE es una enfermedad de los equinos y de las aves. Varios brotes han sido confirmados en Panamá, desde 1936, cuando produjo varias muertes en caballos (8). Se considera que intervienen en la transmisión del virus de la EEE el *Ae. taenior hynchus*, el *Cu. (melanoconion) pedroi* (= *Cu. (M.) taeniopus*) y quizás algunas espe-

cies de los géneros *Anopheles* y *Mansonia*.

La ESL fue observada por primera vez en Panamá en 1959, cuando un científico y un trabajador de campo del Laboratorio Conmemorativo Gorgas adquirieron la enfermedad durante un viaje a las selvas del Darién (10). No se conoce mucho acerca del mantenimiento y transmisión del virus de la ESL. La evidencia indica que la infección es mantenida en áreas selváticas por varias especies de mosquitos de los géneros *Haemagogus*, *Sabethes*, *Culex*, *Mansonia* y *Deinocerites*, así como por monos, perezosos y aves (10).

El virus de la EEV fue aislado por primera vez en Panamá el año de 1961 de un muchacho de 14 años, oriundo del área del Lago Gatún, quien murió de la enfermedad (11). El virus tiene variantes antigénicas, estrechamente relacionadas entre sí. Las cepas son transmitidas por una variedad de mosquitos que fueron identificados en epizootias de EEV, particularmente en Venezuela, Colombia y Ecuador. Un brote epizoótico de la enfermedad se movió desde Centro América hasta el sur de Texas, entre 1971 y 1973, causando la muerte de numerosos caballos. El virus de la EEV epizoótica no ha estado activo en Panamá; pero las variantes enzoóticas, que no son virulentas para los equinos, son mantenidas por peque-

ños roedores y por mosquitos, principalmente del subgénero *Melanoconion* y del género *Culex*; y secundariamente, por especies de *Mansonia* (11). Las infecciones humanas se presentan cuando el hombre se interna en áreas pantanosas y selváticas, en las cuales está presente el ciclo enzoótico. La EEV enzoótica ha sido la causa de dos brotes de este mal en el área del Lago Gatún: uno de ellos ocurrió en diciembre de 1967 y afectó a 7 de 24 hombres, durante un ejercicio militar en la selva de la Reserva Militar del Fuerte Sherman, en el sector Atlántico (12); el otro brote incluyó 5 casos, en octubre de 1981 (13). Unos pocos casos más fueron diagnosticados por la desaparecida Unidad de Investigación de Meso América y el Laboratorio Conmemorativo Gorgas, entre 1961 y el presente; no obstante, deben haberse presentado otros casos que no fueron reconocidos (14). Para la prevención de esta enfermedad se dispone de una vacuna viva atenuada. El diagnóstico se basa en el aislamiento del virus de la sangre, de la garganta o del sistema nervioso central de paciente durante los primeros 2 o 3 días de la enfermedad. El diagnóstico serológico requiere de sueros pareados, para observar el aumento de los títulos de anticuerpos neutralizadores.

B. Chitras flebotomíneas (Subfa-

milia Phlebotominae de la Familia Psychodidae). Las chitras flebotomíneas son mosquitas hematófagas de 2 a 4 milímetros, que viven predominantemente en las selvas de Panamá. Tienen un vuelo corto y brincador, así como un radio de acción limitado, que generalmente no sobrepasa algunos cientos de metros. Se considera que de unas 74 especies conocidas en el país (15), solamente las hembras de 7 u 8 especies pican al hombre. Salvo unas pocas excepciones, dichas especies antropofílicas pican del crepúsculo al anochecer. Sus picadas causan dolor y provocan una reacción inflamatoria y prurito local, que duran varios días. La importancia de estas mosquitas en la salud pública radica en su capacidad de actuar como vectores de la leishmaniasis y de ciertos arbovirus.

Leishmaniasis. Se manifiesta en varias formas, a través de su distribución geográfica que abarca el Viejo y el Nuevo Mundo. El sistema de clasificación más sencillo y popularizado distingue tres formas de leishmaniasis: la visceral, la mucocutánea y la cutánea. La leishmaniasis visceral (Kala-azar) no ha sido diagnosticada en Panamá; pero ha sido observada en el Norte de Sur América y en algunas partes de Centro América. Los casos de leishmaniasis mucocutánea, que produce deformación de la nariz, de la orofarínge y de la boca,

tal como se observa en Sur América, son raros en Panamá. En la República predomina la leishmaniasis cutánea, cuyo agente etiológico es un protozooario del género *Leishmania*, actualmente identificado como perteneciente al complejo de la *L. mexicana*. Este microorganismo se desarrolla en el tubo digestivo de la chitra; es transmitido mediante la picada. La enfermedad se manifiesta frecuentemente con una o dos lesiones o úlceras en la cara, en los brazos o las piernas, que son las partes del cuerpo que casi siempre están al descubierto y expuestas a las picadas de las chitras. La lesión típica luce como un cráter pequeño, de borde levantado; pero por razón de la infección bacteriana que se produce secundariamente, al rascarse el paciente, se altera el aspecto de la úlcera. La enfermedad puede ser diagnosticada mediante el examen microscópico de una muestra de la lesión, mediante el cultivo de los parásitos procedentes de las lesiones, mediante la prueba de Montenegro, o serológica, como es el Método Indirecto de Anticuerpos fluorescentes.

La leishmaniasis en Panamá es una zoonosis, tal como sucede en la mayoría de las áreas de la América Latina. El perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*) es el principal reservorio de esta enfermedad, por lo menos

en la parte central del país. Las infecciones humanas son accidentales e invariablemente ocurren cuando las personas entran en la foresta, ya sea para trabajar, para distraerse o entrenarse (15). Esta enfermedad puede curarse satisfactoriamente con la administración de compuestos de antimonio pentavalente (Pentostam o Glucantime), los cuales se administran intramuscularmente durante 10 o 20 días. Tales sustancias tienen la desventaja de que su administración es dolorosa y puede producir efectos secundarios desfavorables. Se han iniciado evaluaciones clínicas con agentes orales; se espera que en el futuro se contará con mejores tratamientos para esta parasitosis. Actualmente se investiga la elaboración de una vacuna protectora. Las lesiones de la leishmaniasis cutánea pueden persistir por meses o años. Cuando se curan, dejan cicatrices permanentes. La mayoría de los pacientes desarrollan una inmunidad parcial y protectora, por el resto de la vida.

Virosis transmitidas por chitras flebotomíneas. A las chitras flebotomíneas se les atribuyó que eran vectoras de la fiebre papatasi en el Viejo Mundo, el año de 1909. Ahora se sabe que unos treinta virus son transmitidos por estas mosquitas, la mayoría de ellas se encuentran en el Nuevo Mundo. En Panamá se han aislado ocho

virus, del grupo serológico conocido como fiebre papatasi; dos de ellos fueron designados como Chagres y Punta Toro; pueden ocasionar enfermedad en el hombre (16, 17).

C. Jenes o Culicoides (Familia Ceratopogonidae). Estas mosquitas oscuras, además de ser picadoras viciosas, pueden ser vectoras de arbovirus (18) y de filariasis (7). Aquí, en Panamá, se han aislado algunos virus de estos insectos, cuya patogenicidad para el hombre todavía no se ha determinado (18). Los jenes también sirven como huéspedes intermediarios de la filaria humana *Mansonella ozzardi* (7). Los adultos de este helminto viven en la cavidad peritoneal del hombre y las microfilarias o larvas se encuentran en la sangre periférica; un número pequeño se localiza en los espacios perivasculariales y en los tejidos dérmicos. No obstante las observaciones hechas principalmente en Brasil y en Colombia, en las cuales se demostró su capacidad para producir alteraciones patogénicas (19), se estima que esta filaria no es patógena. Su presencia se determina mediante el hallazgo de la microfilaria en la muestra de sangre fresca o teñida. La región sureste de Panamá es considerada como un área endémica de filariasis ocasionada por *M. ozzardi*.

D. Moscas negras o rodadores (Familia Simuliidae). Las mos-

cas negras son dípteros que se crían en toda clase de agua corriente. Las hembras adultas pican durante el día y son una gran molestia en ciertas áreas campestres. Sus picadas ocasionan una inflamación local, que se agrava y produce una reacción general cuando las picadas son múltiples y la persona es sensible. Estos dípteros transmiten la oncocercosis humana, una enfermedad causada por la filaria *Onchocerca volvulus*, la cual se manifiesta con grandes tumores subcutáneos y una ceguera potencial. La oncocercosis ha sido observada en México, Guatemala, Venezuela, Ecuador, Colombia y Brasil (20). Aunque los simúlidos vectores de la enfermedad en Guatemala están presentes en Panamá, como son el *Simulium ochraceum* y el *S. metallicum*, no se ha comprobado la presencia de esta enfermedad entre nosotros. Las moscas negras también han sido señaladas como vectoras de la filaria humana *M. ozzardi* (19).

E. Triatominos o Chinchas de Monte (Subfamilia Triatominae de la Familia Reduviidae). En Panamá existen 10 especies conocidas de triatominos. Se ha comprobado que la mayoría de ellos son vectores del *Trypanosoma cruzi*, que es el agente etiológico de la enfermedad de Chagas (21). La especie *Rhodnius pallescens*, también es

vectora transmisora del *T. rangeli*, que es un parásito no patógeno que se encuentra en esta región. La enfermedad de Chagas (o Tripanosomiasis Americana) es transmitida en Panamá principalmente por el *R. pallescens* y el *Triatoma dimidiata*, debido a la asociación de estos insectos con el ambiente doméstico y el peridoméstico, y por su tendencia de atacar al hombre. Las chozas con paredes de quincha y techos de pencas constituyen en el país los focos típicos de la enfermedad de Chagas. Los techos de estos bohíos se confectonan generalmente con pencas de la palma real (*Scheelea zonensis*), las cuales constituyen la morada principal del *R. pallescens* y del *T. dimidiata* (22). La enfermedad de Chagas es una zoonosis que cuenta con reservorios domésticos y silvestres. La zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*) y la rata de los tejados (*Rattus rattus*), son los reservorios del *T. cruzi* en la parte central de Panamá, donde parece que ocurre la mayoría de los casos de la enfermedad de Chagas (23). Es necesario el contacto directo del hombre con triatominos infectados para adquirir la enfermedad, debido al hecho de que la transmisión del *T. cruzi* se realiza por la contaminación con material fecal del insecto. Este proceso tiene lugar al rascarse la persona en el sitio de la pi-

cadura, porque introduce al torrente sanguíneo los parásitos presentes en las gotas fecales depositadas próximas al sitio de la picada; o por rascarse las membranas mucosas de los ojos, de la boca o de la nariz, con las manos contaminadas, con la materia fecal de los insectos. La enfermedad puede tener consecuencias graves y es fatal en casi un 10% de los casos. En el Istmo, los síntomas más comunes en la fase aguda de la enfermedad de Chagas son la fiebre, la inflamación ocular unilateral, la adenopatía cervical y submandibular y en ocasiones la miocarditis. Desafortunadamente, muchos casos no tienen estos síntomas y no son detectados. Los síntomas que se observan en la fase crónica, que se desarrolla desde los 10 a 20 años después de la infección, son principalmente cardíacos, tales como cardiomiopatías y arritmias. El diagnóstico de la enfermedad de Chagas se realiza ya sea mediante el examen de muestras de sangre teñidas para descubrir las típicas formas trypomastigóticas; por el método de xenodiagnóstico (el cual utiliza triatominos no infectados y criados en el laboratorio); el cultivo de los parásitos en agar sanguíneo; y por una variedad de pruebas serológicas, como la de fijación del complemento.

F. Piojos Chupadores (Orden Anoplura). Las especies de piojos que infestan al ser huma-

no son *Pediculus humanus* y *Pthirus pubis*. Solamente el piojo del cuerpo, la subespecie *P. humanus corporis*, es vector de enfermedades humanas. Se sabe que este piojo transmite principalmente el tifo epidémico o exantemático y la fiebre de trinchera. Esta última enfermedad no se conoce en Panamá. En cambio, el tifo epidémico es producido por la *Rickettsia prowazeki* y, al parecer, hasta ahora sólo una vez se ha registrado en el Istmo (24). El piojo de la cabeza, la subespecie *P. humanus capitis*, prevalece en Panamá, pero el piojo del cuerpo parece ser sumamente raro en el país. La ladilla *Pthirus pubis* se encuentra moderadamente.

G. Pulgas (Orden Siphonaptera). Las pulgas son transmisoras de varias enfermedades, principalmente de la peste o plaga y del tifo endémico o murino, que está íntimamente asociado con las ratas domésticas. La primera de esas enfermedades es ocasionada por la bacteria *Yersinia pestis*, mientras que la segunda es causada por la rickettsia *Rickettsia typhi*. En este país solamente se han registrado dos casos de peste, que afectaron a dos estibadores del puerto de Balboa en 1905 (25). A pesar de ser una enfermedad endémica en Panamá, el tifo murino no ha tenido en este país una incidencia significativa y el

número de casos conocidos es reducido. Un brote de esta enfermedad fue informado en 1948 (26); pero es posible que otros casos pasaron inadvertidos, por no haber sido diagnosticados, ya que la enfermedad es muy poco conocida. El tifo murino es transmitido a las personas por pulgas infectadas, que diseminan el organismo causante en las heces y contaminan las escoriaciones y las picadas. Las mucosas también pueden ser infectadas, con las manos contaminadas con las heces de las pulgas. Las ratas domésticas son los reservorios vertebrados que contribuyen a mantener el ciclo de la enfermedad.

La nigua, *Tunga penetrans*, no es transmisora de enfermedades pero en el pasado fue considerada como una especie de cierta importancia médica y veterinaria. Las hembras grávidas se introducen en la piel,

preferiblemente en las plantas o entre los dedos de los pies, produciendo serias ulceraciones que pueden infectarse y generar daños locales mas graves. La nigua ha dejado de constituir un problema médico en Panamá, debido principalmente al intenso uso de insecticidas y otros plaguicidas, en las ciudades y en las áreas rurales.

SUMMARY

A brief review of insect-borne diseases in Panama is presented. The most important of such diseases still present in the country are malaria and viral encephalitis transmitted by mosquitoes, cutaneous leishmaniasis and pathogenic viruses transmitted by phlebotomine sandflies, Chagas' disease transmitted by triatomine bugs, and possibly murine typhus transmitted by fleas.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestra gratitud a los doctores Pauline H. Peralta, John L. Petersen y Rolando E. Sáenz, quienes leyeron el manuscrito e hicieron comentarios muy útiles.

BIBLIOGRAFIA

1. Harrison G: Mosquitoes, Malaria and Man. EP Button, NY, pp 314, 1978
2. Johnson CM, Young MD: Response of drug-resistant *Plasmodium falciparum* to combined therapy in Panama. J Trop Med Hyg 75 (7):133-35, 1972
3. Galindo P: El Laboratorio Conmemorativo Gorgas y la Fiebre Amarilla Selvática en Panamá (1949-1979). Rev Med Pan 4 (3):159-181, 1979
4. Rosen L: Observations on the epidemiology of dengue in Panama. Am J Hyg 68 (1):45-58, 1958
5. Anonymous: Program for dengue elimination and *Aedes aegypti* eradication in Cuba. Epidemiol Bull PAHO 2.2-10

6. Weinstock H, Paniagua F, Garcés JL, Zúñiga A, Granados C, Hernández E: Bancroftian filariasis in Puerto Limon, Costa Rica. *Am J Trop Med* 26 (6 Pt 1):1148-1152, 1977
7. Petersen JL, Bawden MP, Wignall FS, Latorre CR, Johnson CM, Miranda CR: *Mansonella ozzardi* en el Darién (Panamá). *Rev Med Pan* 9 (3):236-246, 1984
8. Srihongse S, Johnson CM: The isolation of Eastern Equine Encephalitis virus from *Culex (Melanoconion) taeniopus* Dyar and Knab in Panama. *Mosquito News* 27(1):74-76, 1967
9. Galindo P, Rodaniche EC, Johnson CM: St. Louis Encephalitis in Panama: I. Isolation of the virus from forest mosquitoes and human blood. *Am J Trop Med Hyg* 8(5):557-560, 1959
10. Dutay BE, Peralta PH, Petersen JL: Estudios biológicos del virus de la encefalitis de San Luis en Majé, Bayano. *Rev Med Pan* 9 (3):200-211, 1982
11. Johnson KM, Shelokov A, Peralta PH, Bamnin GH, Young NA: Recovery of Venezuelan Equine Encephalomyelitis virus in Panama. *Am J Trop Med Hyg* 17(3):432-440, 1968
12. Franck PT, Johnson KM: An outbreak of Venezuelan encephalitis in Panama Canal Zone. *Am J Trop Med Hyg* 19(5):860-865, 1970
13. Sanchez JL, Takafugi ET, Lednar WM, LeDuc JW, Macasaet FF, Mangiafico JA, Rosato RR, Driggers DP, Haecker JC: Venezuelan Equine Encephalomyelitis: Report of an outbreak associated with jungle exposure. *Military Medicine* 149 (11):618-621, 1984
14. Peralta PH: Comunicación personal, 1987
15. Christensen HA, Fairchild GB, Herrer A, Johnson CM, Young DG, de Vásquez AM: The ecology of cutaneous leishmaniasis in the Republic of Panama. *J Med Entomol* 20 (5):463-484, 1983
16. Tesh RB, Peters CJ, Meegan JM: Studies on the antigenic relationship among phlebotomusviruses. *Am J Trop Med Hyg* 31(1):149-155, 1982
17. Tesh RB, Peralta PH, Shope RE, Chantotis BN, Johnson KM: Antigenic relationship among phlebotomus fever group arboviruses and their implications for the epidemiology of sandfly fever. *Am J Trop Med Hyg* 24(1):135-144, 1975
18. Galindo P, Adames AJ, Peralta PH, Johnson CM, Read R: Impacto de la Hidroeléctrica de Bayano en la transmisión de arbovirus. *Rev Med Pan* 8(2):89-134, 1983
19. Méndez E, Petersen JL: Perfil médico y veterinario de los simúlidos en Panamá. *Rev Med Pan* 8(3):212-221, 1983
20. Guderian RH, Leon LA, Leon R, Corral F, Vasconez C, Johnston TS: Report on a focus of onchocerciasis in Esmeralda Province of Ecuador. *Am J Trop Med Hyg* 31(2):270-274, 1982
21. Méndez, E, Sousa OE: Identificación y distribución de los triatóminos de Panamá. *Rev Med Pan* 4 (3):258-280, 1979
22. Whitlaw, JT, Chantotis BN: Palm trees and Chagas disease in Panama. *Am J Trop Med Hyg* 27(5):873-881, 1978
23. Sousa OE: Anotaciones sobre la enfermedad de Chagas en Panamá. Frecuencia y distribución de *Trypanosoma cruzi* y *Trypanosoma rangeli*. *Rev Biol Trop* 20(2):167-179, 1972
24. Silva-Goytía R, Calero C: Estudio sobre fiebre manchada, fiebre Q y tifo exantemático en el Istmo de Panamá. *Arch Med Panameños* 5 (2):99-106, 1956