

## Historia de la Entomología Médica

C.E. Machado-Allison

*Instituto de Estudios Superiores de Administración IESA. Avenida IESA, Edificio IESA. San Bernardino, Caracas 1010, Venezuela*

Los principales actores de esta breve historia jamás pensaron que poco más de un siglo después de sus descubrimientos, la ciencia y la tecnología tendrían el grado de desarrollo que hoy percibimos. En el umbral de una nueva etapa, que algunos ya han bautizado como la era biotecnológica, empleamos imágenes satelitales y sistemas de información para ubicar criaderos de mosquitos o llevar registros epidemiológicos. Los brotes de cualquier enfermedad transmisible son conocidos por todos los países pocas horas después de ser diagnosticado el primer caso. La información disponible sobre el código genético de muchos insectos transmisores de enfermedades, aspectos de su biología, ecología, sistemática o capacidad vectorial, crece en forma vertiginosa y es comunicada tanto a través de las revistas científicas, como por medios electrónicos.

Hace ya años que el fenómeno de la resistencia a los insecticidas, y sus bases genéticas, son parte del conocimiento rutinario que recibe un estudiante. Sin embargo este breve viaje al pasado, que implica buscar cosas en el arcón de los recuerdos o releer libros antiguos, tiene su también su justificación: predecir el futuro, una de las cosas que se espera de la ciencia, sólo es factible si conocemos algo del pasado.

Al iniciarse el siglo XXI y en plena revolución tecnológica, las estadísticas indican que las primeras causas de mortalidad son las enfermedades degenerativas y los accidentes. Las dolencias transmitidas e infecto-contagiosas, por siglos la primera causa de morbilidad y mortalidad, han perdido la importancia estadística del pasado gracias al descubrimiento de sus causas y el desarrollo de un impresionante arsenal tecnológico que incluye medidas preventivas, vacunas y drogas de extraordinario poder. Sin embargo las enfermedades transmitidas por los artrópodos siguen siendo importantes

en muchos países y el riesgo del retorno de ciertas epidemias, o el surgimiento de nuevas, aún es elevado. Más de 1.000 millones de personas viven en condiciones de pobreza, la mayoría de ellas en creciente hacinamiento en las zonas marginales de las grandes ciudades del planeta. Esta situación no emite señales alentadoras.

Apenas para ilustrar lo anterior, en las zonas rurales de los países andinos, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela la población por debajo de la línea de pobreza (Figuroa, 1998) era en 1965, respectivamente 85, 54, 65, 68 y 36 por ciento. Un cuarto de siglo después las cifras correspondientes eran 97, 45, 65, 75 y 58, es decir bastante peores en la mayoría de los países. En América Latina, de nuevo en referencia a la población rural, el 61% de la población carece de servicios de salud, 54% de agua potable y 83% de alcantarillado u otras formas de disposición moderna de desechos.

En abril del 2002 la Organización Mundial de la Salud informaba desde Ginebra y a través de la prensa que unos 2,500 millones de personas se encuentran expuestas al dengue en la actualidad. En el continente americano se registraron 609 mil casos en el año 2001 y de ellos aproximadamente 15,000 de tipo hemorrágico. Estas cifras duplican a las registradas en el año 1995. Por otra parte, además del vector tradicional, *Aedes aegypti*, otra especie con hábitos diferentes, *Aedes albopictus* ha sido introducido en varios países de América Latina y el Caribe. Este riesgo ya había sido planteado en la década de 1970 debido al incremento del comercio internacional y la práctica de importar neumáticos usados por países pobres.

El arsenal de armas tecnológicas disponibles no ha evitado las epidemias recurrentes. El caso del dengue, el periódico resurgimiento de la malaria en muchos países, los brotes esporádicos de diversas virosis y la ocasional aparición de

la peste bubónica ilustran lo anterior. Los primeros casos de dengue hemorrágico fueron registrados en Manila y Bangkok en 1954; a comienzos de la década de 1980 un brote de la misma enfermedad azotó a Cuba y en los siguientes años se extendió por buena parte de la América tropical donde el transmisor, *Aedes aegypti*, es abundante en numerosas ciudades.

Los piojos y la sarna han retornado a nuestras escuelas y el número de casos en los barrios más pobres es elevado. La ecología humana y la epidemiología se fusionan en la actualidad con la entomología médica y otras disciplinas para generar nuevos e importantes conocimientos para controlar o eliminar las enfermedades transmitidas por insectos. Se han ganado muchas batallas, pero la guerra continuará mientras exista pobreza y hacinamiento; los riegos persistirán mientras que el hombre efectúe incursiones en zonas selváticas, estableciendo contacto con los hospedadores o reservorios de diversos patógenos. El hombre ha roto el equilibrio en muchos sistemas ecológicos y las consecuencias tendrán necesariamente un costo. Para 1992 la OPS reconocía más de 200 enfermedades transmisibles y no menos de 100 virosis transmitidas por insectos y ácaros (OPS, 1992), otras serán descubiertas en el futuro.

El mundo moderno nos plantea nuevos retos. Ya hemos mencionado la introducción de un vector en otro continente como resultado de ciertas prácticas de comercio. La globalización implica un crecimiento continuo del comercio internacional, el turismo y en general el movimiento de bienes, servicios y personas entre y dentro de los países. El contacto de inmigrantes sin resistencia genético-inmunológica con vectores y reservorios naturales de ciertas enfermedades es intenso y nada indica que se reducirá en el futuro inmediato. El estudio de los transmisores, desde la gran diversidad de enfoques posibles en la actualidad, es y seguirá siendo importante.

### Una mirada al pasado

La historia de la entomología médica puede ser relatada de modos muy distintos. El enfoque clásico ha sido el seguimiento formal de las referencias, directas o indirectas, de las observaciones y descubrimientos sobre el papel de los insectos y otros artrópodos en la transmisión de enfermedades, o en la generación de molestias físicas al hombre. Así, Herms (1934) en su clásico "Medical Entomology" cuya primera edición apareció en 1915, ubica en el Antiguo Testamento, versión King James, la primera referencia escrita sobre los insectos como un factor de perturbación para los seres humanos. Sin embargo, casi que con certeza, podemos asegurar que existe una historia no escrita, transmitida en forma oral,

en muchas culturas. Obviamente nuestra visión no puede ser otra que la derivada de la tradición judeo-cristiana y la llamada cultura occidental.

En el "Papiro Ebers", unos 1500 años antes de Cristo, existe una descripción razonable de algo que parece ser paludismo y luego Hipócrates, aproximadamente 400 a.C. describe con lujo de detalles esta enfermedad. Entonces las fuentes son duales, por una parte los artrópodos per se, por la otra el conocimiento de las enfermedades cuya transmisión por parte de los insectos sería demostrada siglos después. Una evidencia de ese conocimiento, usualmente no registrado, fue consignado por el famoso explorador inglés Livingstone (1813-1873) quien relató que el Jefe Sebituane de los Makololo le señaló:

*"Tu ganado ha sido picado por la mosca tsé-tsé y seguramente morirá".*

Obviamente este jefe era poseedor de un conocimiento tradicional que apuntaba a la existencia de un elemento causal, no mágico, de la enfermedad del sueño y además que las moscas del género *Glossina* jugaban un importante papel en la misma. Es posible especular, en este y otros casos, que el conocimiento tradicional orientó las pesquisas posteriores.

En ese mismo contexto no son raras las referencias al uso de repelentes y otras formas de evitar la agresión de insectos hematófagos, mosquitos en particular. Por ejemplo Gumilla (1791) relata que hacia 1716 encuentra que los indígenas de las riberas del Orinoco utilizaban una pasta elaborada a partir de *Bixa orellana* (ajote, onoto) como forma de protección, así como los indígenas de América del Norte empleaban el aceite de pescado como repelente y muy probablemente las vestimentas blancas y largas de los árabes hayan jugado un papel similar al de los mosquiteros en los oasis donde pululaban hordas de mosquitos (Machado-Allison, 1987).

Gumilla describe, quizás con exageración, la relación de los indígenas con los insectos vulnerantes:

*"Lo mismo es dexar el golfo y entrar por el Orinoco, ó por cualquier otro rio de tierra caliente, para entrar en una fiera batalla con varias clases ó especies de mosquitos, que todos tiran a chupar la sangre, y algunos mucho mas. Durante el día, pueblan el ayre y se llena la cara, las manos y quanto hay al descubierto, de mosquitos grandes que llaman zancudos...a mas de estos, persiguen al hombre otros exercitos de mosquitos llamados jejenes...otros del tamaño de granos de pólvora fina, que llaman rodadores. Estas tres especies de mosquitos, a mas de la sangre que hurtan, dexan una comezón rabiosa. Pero la cuarta plaga..."*

y sigue Gumilla describiendo un pequeño infierno tropical donde a los mosquitos, suma tábanos, niguas, garrapatas, moscas responsables por miasis o gusaneras e incluso

describe a los "pitos" o chipos como son conocidos los triatominos en Venezuela.

Casi en el terreno de lo anecdótico tenemos algunas referencias adicionales sobre los insectos, enfermedades y molestias causadas. Núñez de Cáceres en 1823 se refiere a las pulgas de Caracas entre otras situaciones desagradables de la ciudad. Humboldt en su famoso viaje a Venezuela (1799) toma muestras de pulgas y niguas que serán luego descritas en Europa. Una interesante recopilación de este período fue realizada por Tello (1968).

Existe otro enfoque, menos explorado, y el mismo se refiere al impacto que estas enfermedades han tenido sobre la historia universal. En un trabajo previo (Machado-Allison, 1987) recopilamos algunos eventos importantes, tanto que cambiaron el curso de la historia y donde los mosquitos jugaron un papel protagónico. Entre ellos vale la pena recordar la muerte de Alejandro Magno a causa del paludismo y la desintegración de su breve imperio, las consecuencias de la muerte de Cromwell en 1658 en plena revolución inglesa. No menos interesante es el proceso de independencia de Haití donde frente a la sublevación de los esclavos, Inglaterra decide aprovechar la situación y aumentar su presencia en el Caribe enviando a Whitlocke con una tropa de aproximadamente 80.000 hombres. La fiebre amarilla los derrota y el proceso independentista avanza con Toussant L' Overture y cuando Napoleón decide reconquistar Haití envía al General Leclerc quien es derrotado por los mosquitos y la guerrilla al mando de Dessalines.

Otros ejemplos de la importancia de las enfermedades transmitidas por insectos han sido recogidas en los textos de historia. Apenas como ejemplo Pericles es una de las víctimas de la epidemia de peste de 429 a.C., así como Claudio en la del 269 d.C. La peste recorrió Asia y Europa varias veces determinando cambios históricos importantes. El imperio de Justiniano (527-565 d.C.) casi colapsa por la peste y se supone que Atila, en el año 452 después de conquistar Roma se retira debido a la malaria. San Beda, uno de los cronistas mas interesantes del medioevo, cita epidemias de peste en Inglaterra en los años 664,672, 678 y 683. Las cruzadas nacen después de una feroz epidemia en 1094 acompañada de una profunda desorganización social en Europa y concluyen con la muerte de Luis IX en Túnez debido a la malaria. El Decamerón es escrito durante la epidemia conocida como la "muerte negra" que recorrió Asia y Europa determinando la muerte de un tercio de la población entre 1347 y 1370. Algunos registros británicos indican que en algunas ciudades fallecieron dos de cada tres habitantes.

El tifus, transmitido por los piojos, es probablemente una vieja enfermedad que se hace muy evidente al aumentar la densidad de la población y el contacto físico entre las personas en condiciones de hacinamiento y pobreza. En

1528 el tifus barre con el ejército francés en Nápoles y en la guerra de 30 años, en particular hacia 1648, el tifus causa muchas más víctimas que las batallas. Napoleón es derrotado en Rusia en 1812 por una combinación de piojos, guerrillas y frío. Sus tropas traen de vuelta una epidemia de tifus que afecta buena parte de Europa hasta 1816. El tifus y la fiebre de las trincheras fueron importantes durante la primera guerra mundial (1914-1918) y sin duda la malaria fue un enemigo común de los japoneses y los aliados en Burma, el sudeste asiático, Filipinas y algunas islas del Pacífico durante la segunda (1938-1945).

No menos importante es la historia del Canal de Panamá y el nacimiento de esta nación, así como los resultados de la guerra hispano-americana que marca la independencia de Cuba. En ambos casos la fiebre amarilla y *Aedes aegypti* constituyen factores importantes en la geopolítica de la época. Lesseps con el apoyo financiero y político de Francia inicia las obras del canal de Panamá en 1880. Tras ocho años de trabajos y miles de muertos por fiebre amarilla, el proyecto es abandonado. Buneau-Varilla le vende la idea a los Estados Unidos. Luego Panamá se separa de Colombia y en 1905 Gorgas logra sanear el área y el proyecto concluye con éxito. El éxito de Gorgas tuvo como antecedente inmediato la secuencia de investigaciones que iniciadas por Carlos Finlay (1833-1915), culminan en la demostración fehaciente del papel de *Aedes aegypti* en la transmisión de la fiebre amarilla por el equipo formado por Reed, Lazear, Agramonte y Carroll en La Habana. La creación de la "Comisión para el Estudio de la Fiebre Amarilla" y el financiamiento de los Estados Unidos a la misma fue determinada por las epidemias registradas entre 1895 y 1900 que determinaron mas bajas entre los soldados españoles y norteamericanos que las balas (Machado-Allison, 1987).

Las enfermedades transmitidas por artrópodos fueron una de las grandes barreras a la expansión colonial europea en Africa y Asia. El elevado número de víctimas de la malaria, la enfermedad del sueño, filariasis, peste bubónica y otras enfermedades, motivó, particularmente en Inglaterra, el desarrollo de la medicina tropical. Este interés por el trópico se traduce en inversiones tanto en capital humano como en expediciones y estudios efectuados durante el período victoriano, animados a su vez por la revolución industrial. Esto determina que Africa, India y el sur de Asia fueran el escenario de los primeros descubrimientos importantes en el campo de la entomología médica. La revolución industrial llega tarde a la península ibérica donde entre la inquisición y otros factores bien estudiados, el desarrollo de la ciencia y la tecnología estuvo a la zaga de los restantes países de Europa.

Primero el desarrollo de un servicio de medicina colonial y luego la creación de escuelas de medicina tropical junto al financiamiento de viajes de exploración o comisiones

para investigar ciertas enfermedades, fueron acciones políticas explícitas desde mediados del siglo XIX hasta la gradual disolución del Imperio Británico. De allí el importante papel que jugaron los investigadores ingleses, Manson, Ross, Christophers, Bruce, Leishman y otros, que la historia identifica como los padres de la entomología médica.

Es casi inexistente la información en el mundo occidental, entre Hipócrates y Mercurialis, sobre el papel de los insectos en la transmisión de las enfermedades. Entre las ideas mágicas y la teoría miasmática transcurre un prolongado lapso. La teoría miasmática toma cuerpo en los siglos XVII y XIX. La misma estuvo animada por una lógica muy razonable para aquellos tiempos: la incidencia de muchas enfermedades era elevada en sitios considerados como "insalubres", tal como áreas con abundantes descargas de aguas servidas, o zonas de periódica inundación. Se postulaba, en consecuencia, que algo producido en esas "miasmas" era conducido por el aire y de ese modo se adquirían las enfermedades. La teoría miasmática es formalmente postulada en Grecia y deriva de las escuelas de Cos y Cnidos, de los cuales Hipócrates y Galeno son los principales exponentes. Al origen miasmático, los griegos sumaron la predisposición individual asociada a los hábitos personales y una tercera causa, que es el contagio (Le Rich & Milner, 1971). Es interesante observar que hasta los experimentos de Pasteur, es decir por más de 2.000 años, estas tres ideas dominaron la historia de la medicina.

El contagio, antigua hipótesis para cierto número de enfermedades, tiene su propia historia. Así como los griegos apuntaron hacia las infestaciones con piojos, la peste y algunas infecciones oculares, luego entre los árabes destaca Rhazes o Ráses (850-923) que incluye la viruela y otras enfermedades eruptivas. Mas elaboradas son las apreciaciones de Gui de Chauliac en Avignon sobre la peste y sus distintas manifestaciones (neumónica y bubónica) y Fracastorio de Verona a comienzos del siglo XVI, quien sostenía que cada enfermedad era causada por un agente distinto, concebido como un elemento químico y además planteaba tres formas de abordar el tratamiento: destrucción de esos factores o "gérmenes" mediante calor o frío; su eliminación del cuerpo humano y su neutralización empleando medicinas.

La obra de Fracastorio de acuerdo a Le Rich y Milner es realmente monumental en la comprensión de las enfermedades y es además un punto de partida muy importante en el desarrollo de la epidemiología. Las contribuciones de Fracastorio son complementadas por Sydenham (1624-1689) que es considerado como el padre de la epidemiología por sus agudas observaciones sobre disentería, gota, malaria, viruela, sarampión, sífilis y tuberculosis. Sin embargo aún con estos avances, siguió

dominando la teoría miasmática hasta que Pasteur y los héroes de éste relato, los entomólogos demostraron el papel de diversos microorganismos en muchas enfermedades y sus formas de transmisión.

## Los pioneros

Algunas observaciones puntuales se alejan de la teoría miasmática: Columella (100 d.C.) asocia a los mosquitos, con los pantanos y las fiebres en Roma. Mercurialis en 1577, no acierta al sugerir que las moscas juegan algún papel en la transmisión de la peste, pero es innovador al pensar en una vía distinta al contagio por contacto directo o a través de aire. En 1587 Gabriel Soares de Souza, cree que las moscas pueden transmitir ciertas úlceras, hipótesis corroborada tres siglos después por Castellani en 1907 quien identifica a *Treponema pertenuis* como el agente responsable (Herms, 1934).

Sin embargo había buenas razones para seguir pensando que en las miasmas, la basura, la suciedad en general y el hacinamiento se encontraba la explicación a muchas enfermedades. Es en realidad un enfoque ecológico válido hasta nuestros días, aunque los agentes causales no sean, per se, estos factores. Chadwick (1800-1890) y la bien conocida organización victoriana, la National Board of Health, abordaron los problemas urbanos de salud pública desde esa óptica y fueron responsables por normas y leyes dirigidas a mejorar las condiciones de vida, bajo la premisa que si la suciedad no era la causa de las enfermedades, sin duda contribuía significativamente a mantenerlas y distribuirlas (Winslow, 1943).

Nunca sabremos cuanta influencia pudieron tener las ideas, observaciones e hipótesis previas sobre las observaciones de Patrick Manson, pero la mayoría de los estudiosos coinciden en designarlo como el padre de la entomología médica. Los antecedentes inmediatos pueden ser ubicados, en sucesión, sobre Henry Hawks quien en 1572 informaba a la metrópolis, desde el golfo de México, que tras el ataque de mosquitos, seguía enfermedad y muerte (Gillet, 1971); Josiah Nott que postuló en 1848 que los mosquitos transmitían tanto la malaria como la fiebre amarilla; Beauverthuy en Venezuela que publicó en 1854, en la "Gaceta de la Ciudad de Cumaná" una magífica explicación sobre la transmisión de la fiebre amarilla por los mosquitos derivada de agudas observaciones y Raimert quien en 1869 muestra experimentalmente la posibilidad de transmitir antrax a través de partes de moscas trituradas.

Naturalmente para los venezolanos el papel jugado por Louis Daniel Beauverthuy (1807-1871) tiene particular importancia y varios autores se han ocupado del tema, entre los más recientes y bajo un enfoque distinto, destacan Lemoine y Suárez en 1984. Estas autoras publicaron un

interesante ensayo sobre este médico de nacionalidad francesa, nacido en Guadalupe y que vivió buena parte de su vida en Venezuela. Cuestionó la teoría miasmática tan temprano como 1854 en la Gaceta de Cumaná y luego en 1856 en los Comptes Rendus de la Academia de Ciencias de París.

La literatura sobre Beauverthuy es abundante y destacan los trabajos de Archila (1953 y 1961), la detallada recopilación efectuada por su biznieta Rosario Beauverthuy de Benedetti (1964), Sanabria (1975) y otros. Beauverthuy no sólo sugiere que los mosquitos pueden ser los responsables de la transmisión de la fiebre amarilla, sino también de la malaria. Su certidumbre trasciende lo teórico y en 1868 le escribe a la esposa del General Monagas: "...*guarnecer las camas de su familia con un mosquitero que deberá estar herméticamente cerrado.*" (Lemoine y Suárez, 1984) prueba que aplicaba su convicción mediante recomendaciones preventivas tan efectivas como lo demostrarán experimentalmente Reed y sus colaboradores en la La Habana en 1901.

Lemoine y Suárez (1984) utilizan en caso de Beauverthuy para analizar el tema de la resistencia académica a las nuevas ideas. Ya hemos visto que esto no se aplicó, en el caso de la entomología médica exclusivamente a Beauverthuy. Pasteur y Patrick Manson viven la misma situación y nos preguntamos si no ocurrió lo mismo con Josiah Nott, Raimert y muchos otros.

Los mosquitos y la fiebre amarilla no son el único interés de Beauverthuy. Su familia era originaria de Guadalupe donde nació en 1807 y después de cursar estudios en Francia obtiene una comisión del Museo de Historia Natural de París para realizar colecciones en Guadalupe y Venezuela. Visitó en varias oportunidades Cumaná, Maturín y algunas zonas cercanas al Orinoco. En 1842 se casó en Cumaná con Ignacia Sánchez y convalidó su título en Caracas en 1844. Se desempeñó como médico, profesor en el Colegio Nacional de Cumaná y hasta Inspector Químico de Minas. En 1853, a raíz de una epidemia de fiebre amarilla fue designado "Médico de Sanidad" y por años fue, sin duda, la referencia médica de la zona oriental de Venezuela y por consiguiente sus intereses y escritos cubren muchos temas: lepra, cólera, fiebre amarilla y ácaros.

No faltaron intereses económicos como la explotación de una salina en Araya y diplomáticos como su designación como agente consular de Francia en Cumaná. Beauverthuy realizó numerosos viajes al Delta del Orinoco, centro y sur del actual estado Monagas, Upatá y muchos otros sitios (Lemoine y Suárez). La curación de la lepra fue probablemente el tema médico que más le interesó y en 1870 es invitado por el gobierno británico a establecerse en la Guayana Británica y en 1871 lo hizo en Bartica Point, frente al leprocomio de Kaow sobre el río Esequibo

donde murió, posiblemente de un derrame cerebral en septiembre de 1871.

Las ideas y la figura de Beauverthuy motivaron, años después de su muerte un interesante debate con numerosas cartas y notas que involucraron a Ronald Ross, Balfour, Siedelin, Agramonte y otros autores, incluyendo al editor de The Lancet y otras revistas. El tema, obviamente la paternidad sobre el descubrimiento del papel de los insectos en la transmisión de enfermedades. Destaca una carta de Ronald Ross al editor de The Lancet en 1915 (MSAS, 1964) en la cual reconoce no haber citado a Beauverthuy entre los precursores y luego señala algunos antecedentes poco conocidos, pero que ilustran que la relación entre mosquitos y enfermedades estaba en la mente de muchas personas. Ross cita a Lancisi que planteó ideas similares en 1717, a King (1883) quien esgrimió también buenas razones para involucrar a los mosquitos y luego a una ordenanza en Freetown, Sierra Leona de 1812 para efectuar labores de saneamiento ambiental con el propósito de evitar la formación de aguas estancadas lo cual "genera enfermedad y mosquitos en la ciudad".

Otros médicos en Venezuela, aquí y allá, efectuaron observaciones o adaptaron las innovaciones de la época (Alegria, 1965). Apenas como ejemplo Siebert (1796-1870), un médico originario de Silesia refiere la existencia de fiebres y vómito negro (fiebre amarilla) en la región guayanesa en 1820. Este personaje, entre otras cosas, inventó el famoso "Amargo de Angostura", que luego producido en Trinidad, persiste hasta nuestros días en cocinas y bares. Benítez (1808) introduce en los valles de Aragua el uso de la quina, identificando la planta y preparando infusiones para aliviar a los enfermos de paludismo y se hace famoso por ello. José María Vargas describe un caso de miasis y de allí que entre en nuestro relato, además de haber sido Presidente de la República y Rector de la Universidad.

Pero debemos regresar a Patrick Manson (1844-1921) quien es el primero, en 1876-77 en efectuar experimentos y observaciones en China que no dejaron lugar a dudas sobre la transmisión de una filaria, *Wuchereria bancrofti*, por parte de un mosquito, *Culex fatigans*. El trabajo de Manson es publicado en 1878, un año después que Pasteur en 1877 postulara la "teoría de los gérmenes" iniciando una de las mayores revoluciones científicas y tecnológicas de la historia universal. Manson es un personaje fascinante. Graduado en Escocia viaja a Formosa (Taiwán) en 1866 como parte del contingente de "médicos coloniales" que el Imperio Británico va colocando en sitios de importancia estratégica para velar por la salud de sus connacionales, no por la de los habitantes de las colonias. En 1871 se traslada a Amoy como consecuencia de un conflicto con el Cónsul de su país que le reclamaba el destinar buena parte de su tiempo a atender chinos y no ingleses.

En Amoy permanece 11 años en permanente conflicto, entre otras cosas por entrenar jóvenes chinos en las técnicas de la medicina occidental. En 1875 viaja brevemente a Inglaterra donde refresca conocimientos y lee el trabajo de Lewis sobre las filarias responsables de la "filariasis bancroftiana" que en sus fases más avanzadas determina la llamada elefantiasis. Tantos casos había en el sur de China que Manson, sólo en el año de 1874, efectuó 237 operaciones para extirpar las tumoraciones causadas por las filarias.

En forma sistemática Manson estudia muestras de sangre tomadas cada tres horas durante 14 días en varios pacientes. Así descubre la actividad rítmica de las filarias. Estudia la distribución de la enfermedad y otros componentes de su epidemiología y llega a la conclusión que las filarias sólo podían ser transmitidas por un insecto alado, chupador de sangre y activo durante las noches y a las horas en las cuales el número de filarias en la sangre era elevado. El candidato resultó ser *Culex pipiens fatigans*. Manson se dedicó a destripar mosquitos y encontró a las filarias enquistadas en el tórax de los mismos. Carente de formación entomológica le escribió al Museo Británico pidiendo un libro sobre mosquitos. La respuesta pertenece al rico anecdotario de la entomología. La carta, que llegó seis meses después decía: "...no existen libros sobre mosquitos, pero le estamos enviando uno sobre cucarachas con la esperanza que el mismo le sea útil en sus investigaciones".

Finalmente Manson envía sus resultados a la Linnean Society donde es leído por Cobbold en 1877. Cuenta su yerno, Manson-Bahr (1956) que uno de los asistentes a la reunión donde se presentaron los resultados de Manson señaló que esas eran "Las emanaciones de un médico escocés borracho en la lejana China, donde, como todo el mundo sabe, se toma demasiado Whisky". No sin oposición, como en el caso de Beaupertuy, el trabajo de Manson se publica en 1878 en el Journal of the Linnean Society of London. Nace formalmente la entomología médica.

La relación de Manson con los chinos fue siempre muy armónica y entre sus amigos se encontraba Sun-Yat-Sen, uno de los primeros médicos orientales graduado en occidente. Sun-Yat-Sen, expulsado de Macao por sus actividades subversivas contra los mandarines, llega a Londres y es secuestrado por empleados de la legación de China. Manson alerta al gobierno y mediante la intervención de Lord Salisbury, se logra su libertad. Manson suponía, y así lo manifestó que la intención detrás del secuestro de Sun-Yat-Sen era su asesinato. Años después, en 1907, organiza el Kuomintang y en 1911 se transforma en el primer Presidente de China.

La relevancia de la intervención de Manson salvando la vida de Sun-Yat-Sen resultó muy importante en la historia

contemporánea, no sólo por que este se transformó en el primer Presidente de China, sino por que además se casó con Chiang Ling Soon, hermana de Mai Ling Soong que a su vez sería la esposa de Chiang-Kai-Chek primero exilado y luego Presidente de la República China en Taiwan cuando Mao-Tsé-Tung tomó el poder. Después de la muerte de Sun-Yat-Sen en 1925, su viuda siguió los pasos de Mao y llegó a ser Vicepresidenta de la República Popular China. El tercer hermano, T.V. Soong, que acompañó brevemente a Sun-Yat-Sen, tomó un tercer camino y llegó a ser el banquero más influyente del sudeste asiático.

En 1889 Manson regresa a Inglaterra. En 1897 es designado médico de la Oficina Colonial donde gestiona recursos para enviar a Ronald Ross (1857-1922) a la India, otro peculiar personaje que combinaba la poesía y la novela, con el estudio de las enfermedades. Ross, animado por Manson y la evidencia del papel de los mosquitos en la transmisión de la filariasis, así como por el descubrimiento de los plasmodios por Laveran (1880) descubre rápidamente (1897) que los *Anopheles* son los transmisores de la malaria. Sir Ronald Ross recibe el Premio Nobel por sus investigaciones y en 1900 Sambon y Low demuestran experimentalmente la transmisión.

Entre el trabajo de Manson y el de Ross surge nueva evidencia del papel de los artrópodos en la transmisión de las enfermedades. En efecto, en 1889 Smith descubre que un protozoo, *Babesia bigemina*, es el responsable por la "fiebre del ganado de Texas" y en 1893 Smith y Kilbourne encuentran que el transmisor es una garrapata, *Boophilus annulatus*. En 1895 Bruce ofrece pruebas de que la transmisión de la Nagana, una tripanosomiasis, era transmitida de un animal a otro por *Glossina morsitans* o "mosca tsé-tsé" y en los primeros años del nuevo siglo, Forde, Dutton, Bruce y Nabarro involucran a *Trypanosoma gambiense* como el agente causal de la enfermedad del sueño y a *Glossina palpalis* como su transmisor.

En 1898 Simond efectúa un experimento que abre opciones para controlar la enfermedad que más muertes humanas había causado a lo largo de la historia. En efecto logra probar que la transmisión de la peste entre las ratas es realizada por pulgas (*Xenopsylla cheopis*), lo que luego es confirmado por Verjbitski en 1903 y Liston (1905). A partir de estos descubrimientos, combinados por la identificación de la bacteria responsable, *Pasteurella pestis* en forma independiente por Kitasato y Yersin en 1894, se abre la esperanza, en buena medida lograda en nuestros días, de eliminar esta terrible enfermedad. Primero mediante el control de ratas y luego de las pulgas mediante fumigaciones en las ciudades, así como medidas cuarentenarias en los puertos.

La investigación entomológica corre en forma paralela al desarrollo de la microbiología. Aunque existen

observaciones previas al trabajo de Pasteur (1822-1895), como la identificación del agente causal de la lepra por Hansen en 1868, es Louis Pasteur quien en 1879 identifica estafilococos en un medio de cultivo y además realiza demostraciones dramáticas para demoler la teoría miasmática ilustrando el papel de los microorganismos como agentes causales tanto de enfermedades, como de los procesos de fermentación. Koch en 1878 identifica a los estafilococos; Laveran (1880) a *Plasmodium malariae*; Neisser (1879) a los gonococos; Koch (1882) a *Mycobacterium tuberculosis* y en 1883 a *Vibrio cholerae*; Dutton (1901) a *Trypanosoma gambiense*, y así sucesivamente.

Manson, junto a Lister y otros investigadores de la época logran vender la idea que sin investigación básica y educación en medicina tropical, el desarrollo y obviamente la explotación eficiente del amplio imperio colonial británico tendría muchos obstáculos. En 1899 es creada la Escuela de Medicina Tropical de Londres por donde pasarían figuras del calibre de Ronald Ross, Sir Rickard Christophers, Manson-Bahr, P.C.C. Garnham, Wigglesworth, Buxton, Bruce-Chwatt, Muirhead-Thompson, Hopkins, Davidson y muchos otros entomólogos y tropicalistas de primera línea. No puedo menos que recordar la primera vez que entré en el famoso edificio de Russell Square, adornado con los relieves de los insectos transmisores de enfermedades, las figuras de Bruce y Leishman, los cuadros de Manson y Ronald Ross. Días después tuve la invaluable oportunidad de conocer a Sir Rickard Christophers (1873-1977) que para la época tenía 102 años.

Sir Rickard autor, entre muchas otras obras de una impresionante monografía sobre *Aedes aegypti*, publicada cuando estaba en la octava década de su larga vida, nació cuatro años antes del descubrimiento de Manson y había participado, a los 25 años, en la famosa comisión británica en la India que, entre otras cosas, permitió que Ronald Ross efectuara sus estudios sobre malaria y mosquitos. Christophers le dedicó 82 años a la entomología médica.

Dos años después que Ross demostrara el mecanismo de transmisión de la malaria, en 1900, el grupo de investigadores dirigido por Walter Reed (1851-1902) ofrece pruebas inequívocas del papel de *Aedes aegypti* en la transmisión de la fiebre amarilla. Jesse Lazear uno de sus colaboradores muere en La Habana víctima de esa enfermedad en 1901. La fiebre amarilla había azotado periódicamente a La Habana durante 250 años hasta que se descubre su forma de transmisión y se inician las labores de saneamiento de la ciudad. Esta enfermedad había estado presente en El Caribe desde 1644 y entre las referencias existentes se cita su presencia en La Guaira y Caracas en 1696 (Rojas, 1890), donde tal como había ocurrido con Sir Francis Drake y sus tropas en Santo

Domingo en 1586, los piratas británicos son diezmados por la enfermedad y deciden dejar en paz a las colonias españolas por algún tiempo.

Hermes en 1915 considera que debería designarse a Nuttall como el "padre de la entomología médica", posiblemente porque él y L.O. Howard fueron los primeros integrantes del status que integraron la información existente y la avalaron con su prestigio personal en 1899 y 1901, respectivamente creando las bases de la entomología médica en los Estados Unidos de Norteamérica. Este breve relato muestra cuantos padres posibles tiene la entomología médica.

Los descubrimientos de Manson y Ross, pasan poco percibidos en América Latina durante muchos años. No así el caso de la fiebre amarilla. En efecto, Ruíz (1904) autor del libro de texto sobre Higiene, de hecho uno de los primeros libros sobre epidemiología publicados en América Latina, toca apenas de pasada a los insectos "vulnerantes", pero refiere con lujo de detalles los resultados de la Convención Sanitaria Internacional precedida por la Segunda Conferencia Panamericana (México, 1902). Entre las resoluciones figura la siguiente: "III. La fiebre amarilla, los mosquitos y la cuarentena. (a) Se resuelve que las medidas de profilaxis contra la fiebre amarilla se han de basar en el hecho de que hasta la fecha la picadura de ciertos mosquitos es el único medio natural probado de la propagación de la fiebre amarilla" y luego señala "...que la cuestión de hacer que las leyes de cuarentena concuerden con la nueva doctrina de infección del mosquito, se someta a la consideración de la Oficina Sanitaria Panamericana, para que presente el debido informe en la próxima reunión".

A la par de la escuela tropicalista de Londres, un grupo importante de investigadores norteamericanos realizan importantes descubrimientos. Ya hemos citado a Theobald Smith y su papel en el descubrimiento de la transmisión de la fiebre del ganado de Texas. Luego vendrían importantes contribuciones como la síntesis de Nuttall (1899) sobre el papel de los artrópodos en la transmisión de enfermedades y los numerosos trabajos de Ricketts sobre otras garrapatas y la transmisión de la fiebre de las montañas rocallosas (*Rickettsia rickettsi*) por parte de *Dermacentor andersoni*. (Hermes, 1943). Howard en 1901 publica un libro que podría ser designado como el primer texto de entomología médica bajo el curioso y extenso título "Mosquitoes: how they live; how they carry disease; how they are classified; how they may be destroyed" (Howard, 1921).

En síntesis no hay un sólo héroe en esta fase inicial de la entomología médica, sino una razonable larga lista de pioneros que jugaron distintos papeles en diferentes zonas geográficas. Nott, Beaupterthuy, King, Finlay, Manson, Ross, Christophers, Reed, Agramonte, Lazear, Carroll,

Theobald Smith, Howard, Gorgas, Nuttall, Chagas y muchos otros colocaron las bases.

### Epidemiología, biología y ecología de vectores

Las investigaciones "pioneras" es decir aquellas que tuvieron con objetivo hacer evidente el papel de los insectos y otros artrópodos en la transmisión de enfermedades, pronto reciben un nuevo aliado. El estudio de la biología y la ecología, así como el enfoque moderno, "ecológico" de la epidemiología. Obviamente no era suficiente conocer a los responsables, es decir a los agentes causales y sus transmisores, o "vectores" como luego fueron bautizados. Era indispensable conocer sus ciclos de vida y otros factores que permitieran el desarrollo de tecnologías dirigidas a controlar o eliminar la transmisión, así como desarrollar fármacos orientados a eliminar virus, bacterias o protozoarios.

Este período se imbrica con el anterior hasta nuestros días. Si bien es cierto que para la gran mayoría de las enfermedades causadas por bacterias y protozoarios se conocen tanto los agentes causales como sus vectores, en las arborvirosis aún existe un espacio para el descubrimiento. Bates (1947) refería nueve virus asociados a insectos; Reeves (1961) y luego Mattingly (1969) cita la existencia de unos 200 arbovirus conocidos para la fecha.

El hecho de que para un cierto número de patógenos existan varios hospedadores, abrió de igual modo nuevas avenidas para la investigación. En una visión necesariamente antropocéntrica, el estudio de los patógenos, los distintos organismos involucrados y los factores ambientales, condujo, inevitablemente, a concepciones más integrales y complejas, donde el hombre comenzó a ser visto como un eslabón más dentro de una compleja trama de interacciones, inter e intraespecíficas y entre los organismos vivos y el ambiente físico. Probablemente le debemos al ya citado Chadwick y John Howard (1726-1790), ambos en Inglaterra, las primeras contribuciones sistemáticas (Le Riche y Milner, 1971) dirigidas a crear el vínculo, en la actualidad indisoluble, entre el epidemiología y la ecología. Ambos dedicaron muchos años al análisis de la frecuencia de ciertas enfermedades y su relación a la dinámica de las poblaciones humanas, en particular densidad, hacinamiento e incluso migración.

Mattingly (1969) inicia su libro (*The Biology of Mosquito-Bourne Diseases*) con un capítulo cuyo título podría traducirse como "Enfermedades como sistemas ecológicos". Varias observaciones, todas ellas efectuadas en el primer tercio del siglo XX, fueron contribuyendo gradualmente a esta nueva visión de las enfermedades. Entre las más importantes figuran el hallazgo de la fiebre amarilla selvática en 1930, la gradual certidumbre que

varios roedores, además de *Rattus rattus* y *R. norvegicus* podían ser reservorios de *Pasteurella pestis*, así como la existencia de una "peste bubónica selvática se sumaron al descubrimiento de los complejos ciclos de vida de numerosos céstodos, tremátodos y protozoarios con su diversidad de formas, hospedadores intermediarios o reservorios.

El concepto de zoonosis se difunde ampliamente en la década de 1950 y es capturado por los textos de parasitología, entomología, epidemiología y medicina en general entre 1940 y 1960. Muchas observaciones interesantes y enriquecedoras de esta nueva forma de enfocar el estudio de las enfermedades proceden de eventos que en su oportunidad causaron gran asombro entre los especialistas. Entre ellos figuran el fenómeno, muy ampliamente debatido entre los malariólogos en las décadas de 1930 y 1940, del llamado "anofelismo sin malaria" en el cual participó el venezolano Arnoldo Gabaldón. Otro fue la introducción de *Anopheles gambiae*, procedente de Africa, en el noreste de Brasil hacia 1929.

La discusión sobre el "anofelismo sin malaria" es muy interesante e ilustra las agudas observaciones de Gabaldón sobre la ecología y la etología de varios mosquitos y la necesidad de ajustar las estrategias de control (saneamiento ambiental, uso de cloroquina y fumigaciones) a las mismas (Gabaldón, 1949; 1952; 1969; Gabaldón y Berti, 1954).

En los años siguientes las investigaciones cubren aspectos muy diversos y el número de publicaciones aumenta en forma extraordinaria. Tan sólo en mosquitos, hacia 1976-77 y antes de que las computadoras nos facilitaran la vida, pasé revista a la biología de los Culicidae y tras leer unas 4.000 publicaciones, seleccioné 800 de ellas como las más relevantes en aspectos como genética, ritmos biológicos, oviposición, diapausa, patrones de vuelo, evolución de la hematofagia, comportamiento sexual, resistencia a los insecticidas, distribución geográfica, genética y capacidad vectorial; bioquímica, cultivo de tejidos, control biológico y algunos temas más. Citar a cada uno de los investigadores en este proceso de creciente y fino análisis entomológico y del matrimonio entre diversas disciplinas, escapa a la extensión de este capítulo. En los 25 años posteriores la literatura en el campo de la entomología médica incluye otras áreas como la ingeniería genética, notables avances en epidemiología y conocimiento de la ecología de vectores, modelos para explicar la dinámica de las poblaciones y muchos campos más.

Debo, hasta como obligación personal hacia algunos de ellos, citar a quienes tuvieron influencia directa o indirecta sobre nuestro trabajo: George Craig, James Kitzmiller, George Davidson, John Belkin y su equipo de taxónomos, Karl Jordan, Robert Traub, Rupert Wenzel, Angelo Da Costa Lima, Lindolpho Guimaraes, Alfredo

Barrera, John Lane, Rajinder Pal, Mario Coluzzi, Carlos y Anita Hoffmann, Antonio Martínez, Bob Gwadz, Geoge O' Meara, Karamjit Rai, Otto Hecht, Lauro Travassos, Herman Lent, Arnoldo Gabaldón y Leonidas Deane.

### Entomología médica en Venezuela.

Arnoldo Gabaldón (1909-1990) merece una mención especial y a su vez nos permite recorrer varios aspectos y personas destacadas en la entomología médica de Venezuela. Con una formación de postgrado en el Instituto de Medicina Tropical de Hamburgo y estimulado desde sus tiempos de estudiante en la Universidad Central de Venezuela por Luis Razzeti y Enrique Tejera, (Gottberg, 1981) se transforma en una figura de relieve internacional en el campo de la malariología tanto por su eficiente labor, que concluyó con la eliminación de la malaria en buena parte del país, como por sus contribuciones a la biología, ecología y comportamiento de los mosquitos. En 1936 obtiene el título de Doctor en Higiene en la John Hopkins University, siendo uno de los primeros venezolanos con una formación específicamente orientada hacia la investigación. Gabaldón pronto encuentra a sus predecesores venezolanos en entomología y malariología: Manuel Nuñez-Tovar y Elías Benarroch y luego, ya como Director de Malariología crea una relación profesional y familiar con Arturo Luis Berti.

En 1944 crea el 1er. Curso Internacional de Malaria donde, entre otros, participa como docente Pablo Cova García, otro destacado entomólogo médico de la época, autor de numerosos trabajos, en particular sobre mosquitos a lo largo de más de 30 años. En ese mismo año es invitado a los Estados Unidos para entrenar el personal médico que debía apoyar a las tropas norteamericanas en el Pacífico durante la Tercera Guerra Mundial. Cova García, Pablo Anduze, Ignacio Ortíz, José Vicente Scorza, Arturo Luis Berti, Octavio Suárez y Enrique Vogeslang eran, al iniciarse la segunda mitad del siglo XX, las principales figuras de la entomología médica en Venezuela.

Gabaldón se plantea una estrategia diversificada de control (Gabaldón, información personal, 1978). Las obras de saneamiento incluyeron unos 300 kilómetros de obras de drenaje (Gottberg, 1981), el uso de mosquiteros, la difusión de conocimientos sobre el mecanismo de transmisión, inducción de cambios en el tipo de vivienda, capacitación de los funcionarios del Ministerio, distribución de cloroquina, fumigación de las viviendas con piretro y kerosén, hasta 1945 cuando comienza a emplear el DDT.

En 1935 la mortalidad palúdica era de 143 personas por cada 100.000 habitantes, para 1945, antes de las aplicaciones domésticas de DDT, la cifra había descendido a 62,5 por 100.000 hab. Las fumigaciones

con DDT se inician en Morón, uno de los poblados con mayor incidencia malarica en Venezuela, en diciembre de 1945. Cuando Gabaldón inicia las "grandes campañas" para controlar el paludismo, un millón de venezolanos padecía esta enfermedad. El país contaba con un poco más de tres millones de habitantes. Siete años después (1952) Gabaldón informa que ha eliminado la malaria en una zona de aproximadamente 180 mil kilómetros cuadrados donde vivía buena parte de la población previamente afectada. En 1949 la tasa de mortalidad se había reducido a 9 por 100.000 habitantes.

Posteriormente, en particular durante el ejercicio del cargo de Ministro de Sanidad (1959-1964) es la enfermedad de Chagas su principal objetivo. Con el apoyo de los distinguidos parasitólogos José F. Torrealba, Félix Pifano, Alfonso Anselmi y Alberto Maeckelt, así como los programas de vivienda rural, también contribuye a reducir en forma notable la segunda enfermedad endémica de Venezuela.

En 1947 Anduze, Pifano y Vogeslang publican una sinopsis de los artrópodos vulnerantes conocidos en Venezuela. Este trabajo, una de las mas importantes contribuciones de la primera etapa del Boletín de Entomología Venezolana (1941-1955) que fue además el primer artículo publicado en nuestro país que tuvo la oportunidad de leer cuando era estudiante en México. Fernández Yépez (1978) señala el importante papel de Anduze, Gastón Vivas Berthier y Charles Ballou en el estímulo a los estudios entomológicos en el país y cita la creación, en 1937, tanto de la "Estación Experimental de Agricultura y Zootecnia" como de la Escuela Superior de Agricultura y Zootecnia con Charles Ballou a la cabeza del Departamento de Entomología.

Entre 1930 y 1960 la entomología médica gira casi exclusivamente alrededor del Ministerio de Sanidad y, en menor grado, en el Instituto de Medicina Tropical de la UCV y en el Instituto Nacional de Higiene. En 1931 Benarroch es uno de los primeros venezolanos en publicar en una revista extranjera especializada (American Journal of Hygiene) si hacemos excepción de una publicación de Surcouf y González Rincones en París (1912). Poco después se inicia la larga carrera de Pablo Anduze quien sería pionero en muchos estudios sobre sistemática, biología y papel como vectores de muchas enfermedades. Pablo Anduze alternó la entomología con la política y su pasión por la amazonia venezolana. Ya avanzado en edad fue Gobernador del estado Amazonas, en aquel entonces Territorio Federal Amazonas.

En 1941 se fundó la primera revista entomológica venezolana, el Boletín de Entomología Venezolana bajo la dirección de Pablo Anduze, René Lichy, Enrique Vogeslang, Charles Ballou y Félix Pifano. Pronto se incorpora Francisco Fernández Yépez a este grupo. Las

publicaciones se suspendieron en 1955 por problemas económicos y se reiniciaron en 1982 gracias a los esfuerzos realizados por los entomólogos de Maracay. A partir del año 2001 cambia de nombre a Entomotropica. Fernández Yépez jugó un importante papel como permanente promotor y formador de estudiantes en el campo entomológico.

Las primeras iniciativas para crear la Sociedad Venezolana de Entomología nacen junto al Boletín, pero sólo 20 años después cuando un proyecto, redactado por Carlos Machado Allison e Ignacio Ortíz en 1961, se hace realidad en 1964, gracias a la iniciativa de Francisco Fernández Yépez, Carlos Julio Rosales, Guillermo Alvarado, Pedro Salinas, Eduardo Osuna, Miguel Suárez, Ernesto Doreste y un creciente número de entomólogos, en su mayoría orientados hacia estudios taxonómicos o artrópodos de importancia agrícola. La Sociedad pronto pierde impulso y casi cesan sus actividades por completo, hasta que en 1975, en el Instituto de Zoología Agrícola la misma es reactivada por Eduardo Osuna, Santiago Clavijo, Luis Joly, Nancy Boscán, Harold Skinner, Francis Geraud, Carlos Machado Allison y otros colegas (Osuna, 1993).

En 1958 se crea la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela y en años sucesivos, las correspondientes a la Universidad de Los Andes y la de Oriente. Junto al Instituto de Medicina Tropical de la UCV, y las Facultades de Medicina de la Universidades del Zulia, Los Andes y Carabobo, surge una nueva camada de investigadores en parasitología y, en menor grado, en entomología médica. En la Facultad de Ciencias los estudios formales en entomología se inician con Janis Racenis, un conocido especialista en Odonata en el Museo de Biología, ancestro del Instituto de Zoología Tropical.

Los vínculos con Brasil son importantes a lo largo de muchos años. Adolfo Lutz, uno de los pioneros de la medicina tropical brasilera es invitado a Venezuela en 1925 y a partir de esa fecha muchos parasitólogos venezolanos intentaron emular el modelo y los enfoques que caracterizaron al Instituto Oswaldo Cruz de Rio de Janeiro, el Instituto Butantan, el Instituto Biológico, la Facultad de Higiene y Salud Pública y el Departamento de Zoología del Ministerio de Agricultura. Muchos venezolanos estuvimos bajo la influencia de Lindolpho Guimaraes, Angelo Da Costa Lima, John Lane, Oswaldo Forattini, los d' Andretta, Damasceno, Messias Carrera, Lauro Travassos, Herman Lent, entre otros. En forma recíproca y estimulados por un destacado parasitólogo venezolano, J.W. Torrealba, investigadores de la talla de Leonidas Deane y Herman Lent, ambos brasileros, permanecieron varios años en la Universidad de Carabobo.

Los intereses se diversifican y surgen las contribuciones de Ignacio Ortíz sobre los flebotomos y simúlidos, J.V.

Scorza quien realiza trabajos pioneros sobre escorpiones (1952) y luego sobre biología y ecología de flebotomos y anofelinos, alternando su interés entomológico con su trabajo central sobre tripanosomas, leishmanias y otros parásitos. Los estudios sobre escorpiones fueron luego formalmente abordados por Manuel González Sponga en el Instituto Pedagógico Nacional quien publicó un elevado número de artículos sobre los mismos.

Fue en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, con J.V. Scorza, Oswaldo Grillo y Héctor Scannone, donde encontramos el clima adecuado para iniciar investigaciones en entomología médica a partir de 1960. Scorza ejerció gran influencia sobre muchos parasitólogos y entomólogos que en la actualidad realizan investigaciones en Venezuela. Su larga carrera docente, talento y pasión por la ciencia nace en institutos de educación media, e luego incluye a las Facultades de Ciencias de la UCV y de la Universidad de Los Andes en Mérida, así como la creación de un instituto en el estado Trujillo dedicado a la medicina tropical. Grillo y Scannone se trasladan posteriormente a la Facultad de Farmacia donde inician una nueva línea de investigación, activa hasta la actualidad, sobre venenos de origen animal.

Entre 1960 y el 2002 el desarrollo de la entomología médica en Venezuela estuvo limitado a un número reducido de instituciones. En la Facultad de Ciencias de la UCV, primero en la Escuela de Biología en el Laboratorio de Parasitología y Microbiología, luego en el Instituto de Zoología Tropical, creado en 1964, con su Departamento de Taxonomía y Zoogeografía. Aquí se coloca énfasis, en una primera etapa en la sistemática de ectoparásitos con numerosas contribuciones sobre pulgas, ácaros y otros insectos hematófagos. La interacción con el exterior incluyó a Rupert Wenzel y Vernon Tipton a través de un importante proyecto liderado por la Smithsonian Institution donde, junto a Juhani Ojasti del Instituto de Zoología Tropical, los mamíferos y sus ectoparásitos fueron el objeto central.

Posteriormente el tema prioritario de estudio, por algunos años, es la ecología urbana, la genética y dinámica poblacional de *Aedes aegypti* (Rodríguez D, Machado-Allison CE 1978; Barrera RR, Machado-Allison CE, Strong D 1981; Rubio Y, Rodríguez D, Machado-Allison CE, León JA 1980, entre otros). En forma paralela e independiente, investigadores norteamericanos como Belkin, Heineman, Faran y otros, publican en la revista Contributions of the American Entomological Institute, entre 1970 y 1980, numerosos artículos de elevada calidad sobre los mosquitos de América Central incluyendo estudios sobre el norte de América del Sur.

Más adelante el tema central de estudio fueron esos peculiares sistemas llamados fitotelmata, es decir plantas

o partes de las mismas que retienen agua donde se forman peculiares comunidades de insectos, entre ellos muchas especies de mosquitos (Lounibos LP, Machado-Allison CE 1987; Machado-Allison CE, Barrera RR, Delgado L, Navarro JC 1987; Lounibos LP, Frank JH, Machado-Allison CE, Navarro JC, Ocanto P 1987; Lounibos LP, Frank JH, Machado-Allison CE, Ocanto P, Navarro JC 1987; Barrera RR, Fish D, Machado-Allison CE 1989 y otros). Unas 150 publicaciones en revistas nacionales e internacionales ha sido el balance de este esfuerzo colectivo.

El estudio de los fitotelmata fue inicialmente inducido entre nosotros por Richard Seifert, un norteamericano prematuramente fallecido, quien nos acompañó como profesor de la Facultad de Ciencias en la década de 1970. Posteriormente se desarrollaron proyectos con la participación de colegas norteamericanos y británicos como P. Lounibos y H. Frank, D. Strong y D. Fish. No debemos olvidar tampoco a otros investigadores como Robert Zimmerman, en la sede de la OSP en Maracay y Leonard Mustermann de la Universidad de Notre Dame. Junto a Phil Lounibos y a quien escribe estas líneas varios nos formamos hace más de 30 años, bajo la dirección de George B. Craig, uno de los más destacados entomólogos y geneticistas de los Estados Unidos de Norteamérica, fallecido hace pocos años.

En el Instituto de Zoología Tropical tuve la responsabilidad de iniciar las actividades en el campo de la entomología médica. Luego se incorporaron, Cela Gómez, Roberto Barrera, Ricardo Guerrero, Diego Rodríguez y Yadira Rangel, primero como estudiantes y luego como profesores. En el Laboratorio de Vectores realizaron su tesis de grado Alba Díaz, Laura Delgado, Yasmín Rubio, María Kazana, Alex Fergusson, Cástor López, Hernán Zapata, Margarita de Ibáñez, Antonio Ríos, Jesús Figueroa, Carmelina Flores, Rubicelly Alvarado, Issa Serra, Laureano Rangel, Pablo Ocanto, Matías López, Hermes Piñango, Juan Carlos Navarro y Mercedes González.

Una proporción de ellos son en la actualidad docentes e investigadores en distintas instituciones venezolanas. Roberto Barrera, Ricardo Guerrero, Yasmín Rubio, Juan Carlos Navarro, Yadira Rangel y otros, tienen en la actualidad la responsabilidad de seguir formando investigadores en esta disciplina.

También tuvieron vinculación con el Instituto de Zoología Tropical, Ignacio Ortíz, previamente mencionado y Jaime Ramírez quien inicialmente trabajó con triatominos y luego con simúlidos, relacionados al Instituto de Higiene del Ministerio de Sanidad y al Instituto de Medicina Tropical de la UCV; Jorge Rabinovich, de origen argentino, quien tras permanecer algún tiempo en el IZT se trasladó al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

donde desarrolló un importante trabajo en ecología de triatominos. En la actualidad el IZT sigue siendo un centro importante en los estudios de entomología médica en Venezuela.

En la misma época en la Universidad de Carabobo, Dora Feliciangeli de Piñero desarrolló una intensa actividad estudiando otros dípteros hematófagos y retomando la línea iniciada medio siglo antes por Ignacio Ortíz y otros entomólogos. El análisis de distintos plaguicidas sobre vectores fue, por largos años, una línea de acción importante en la Dirección de Malariología en Maracay y luego, en la Facultad de Agronomía fue retomada por Fernando Saume y otros investigadores.

## Referencias

- ALEGRIA C. 1965. Los médicos en gesta emancipadora de Venezuela. Distribuidora Alegon, Caracas.
- ARCHILA R. 1953. Luis Daniel Beaupterthuy. Revisión de una vida. Rev Soc Venez Hist Med 1(3):657-700
- ARCHILA R. 1965. Síntesis sobre la historia de la investigación médica en Venezuela. En La ciencia, base de nuestro progreso, M. Roche comp., IVIC ed., Caracas.
- BARRERA RR, FISH D, MACHADO-ALLISON CE. 1989. Ecological patterns of aquatic insect communities in two *Heliamphora* pitcher-plants species of the venezuelan highlands. Ecotrop., 2: 31-44.
- BARRERA RR, MACHADO-ALLISON CE, STRONG D. 1981. Mosquitoes and mourning at the Caracas cemetery. Antenna London, 6: 250-252
- BEAUPERTHUY DE BENEDETTI R. 1964. Adición a juicios y comentarios a la obra de Beaupterthuy. Rev Soc Venez Hist Med 12:227
- BENARROCH EI. 1931. Studies on Malaria in Venezuela. Am J Hyg 14:690-693
- FAHREUS R. 1956. Historia de la Medicina. Editorial G. Gilli, Barcelona.
- FERNÁNDEZ YÉPEZ F. 1978. Contribución a la Historia de la Entomología en Venezuela. Rev Fac Agron 26 :11-25.
- FIGUEROA A. 1998. Pobreza rural en los países andinos. En Agricultura, medio ambiente y pobreza rural en América Latina. Reza y Echeverría eds., Banco Interamericano de Desarrollo, Washington.
- GABALDÓN A. 1949. The nation-wide campaign against malaria in Venezuela. Trans R Soc Trop Med Hyg 43: 113-160.
- GABALDÓN A. 1952. Consideraciones sobre el futuro de la lucha antimalárica. Rev Bras Malariol 4: 307-318.

- GABALDÓN A. 1969. Global eradication of malaria: changes of strategy and future outlook. *Amer J Trop Med Hyg* 18: 641-656
- GABALDÓN A, BERTI AL. 1954. The first large area in the tropical zone to report malaria eradication: northcentral Venezuela. *Amer J Trop Med Hyg* 3:793-807.
- GOTTBERG C. 1981. Imagen y huella de Arnoldo Gabaldón, Publicaciones de INTEVEP, Caracas, Venezuela.
- GUMILLA J. 1791. Historia natural, civil y geográfica de las naciones situadas en las riveras del río Orinoco. 3a. edición, Gilbert y Tutó, Barcelona.
- HERMS WB. 1943. *Medical Entomology*. The Macmillan Co., N.Y.
- HOWARD LO. 1921. *Sketch History of Medical Entomology. A Half Century of Public Health*, Amer Publ Health Ass Ed, New York
- LE RICHE WH, MILNER J. 1971. *Epidemiology as Medical Ecology*. Churchill Livingstone Ed., Edinburgh and London.
- LEMOINE W, SUÁREZ MM. 1984. *Beauperthuy: de Cumaná a la Academia de Ciencias de París*. Fund para la Ciencia JG Hernández, U Católica Andrés Bello e IVIC Eds, Caracas.
- LISTON WG. 1905. Plague rats and fleas. *J Bombay Nat Hist Soc* 16: 253-273.
- LIVINGSTONE D. 1857. *Missionary Travels and Researches in South Africa*. J Murray Ed, London.
- LOUNIBOS LP, MACHADO-ALLISON CE 1987. Mosquito maternity: egg brooding in the life-cycle of *Trichoprosopon digitatum*. In: *The evolution of Insects Life Cycles*, Springer Verlag Hamburg.
- LOUNIBOS LP, FRANK JH, MACHADO-ALLISON CE, NAVARRO JC, OCANTO P 1987. Seasonality, abundance and invertebrate associates of *Leptagrion sequerai* Santos in *Aechmea* bromeliads in Venezuela. *Odonatologica* 16:193-199.
- LOUNIBOS LP, FRANK JH, MACHADO-ALLISON CE, OCANTO P, NAVARRO JC. 1987. Survival, development and predatory effects of mosquito larvae in Venezuelan phytotelmata. *Trop Ecol* 3:221-242.
- LUTZ A, NUÑEZ-TOVAR M. 1928. *Estudios de Zoología y Parasitología Venezolana*, Rio de Janeiro 137 pp. (Reimpreso por la Universidad Central de Venezuela, Caracas, en 1955).
- MACHADO-ALLISON CE. 1978. Patrick Manson: un siglo de entomología médica. *Kasmera* 5:425-436.
- MACHADO-ALLISON CE. 1980. Ecología de los mosquitos (Culicidae). I. Huevos y oviposición. *Acta Biol Venez* 10(3):303-371.
- MACHADO-ALLISON CE. 1981. Ecología de los mosquitos (Culicidae). II. Larvas y pupas. *Acta Biol Venez* 11(1): 51-129.
- MACHADO-ALLISON CE. 1982. Ecología de los mosquitos (Culicidae). III. Adultos. *Acta Biol Venez.*, 11(3):133-237.
- MACHADO-ALLISON CE. 1987. *Historias de Mosquitos*. J. Bigott Ed, Caracas.
- MACHADO-ALLISON CE, BARRERA RR, DELGADO L, NAVARRO JC 1987. Mosquitos (Diptera, Culicidae) de los fitotelmata de Panaquire, Edo. Miranda, Venezuela. *Acta Biol Venez* 12: 1-12.
- MANSON-BAHR P. 1956. *History of the School of Tropical Medicine in London (1899-1949)*. London Sch Hyg Trop Mem 11, 328 pp.
- MANSON-BAHR P. 1962. *Patrick Manson: the Father of Tropical Medicine*. T. Nelson & sons, London.
- MATTINGLY PF. 1971. *The Biology of Mosquito-Borne Disease. The Science of Biology Series 1*, JD Carthy & JF Sutcliffe Eds George Allen & Undwin Ltd London
- MELNIKOFF H. 1869. *Über die jugendzustände der Taenia cucumerina*. *Arch. Naturgesch* XXV, th. 1: 62-69 (citado por Herms, 1943).
- [MSAS] MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL 1964. *Juicios y comentarios a la obra de Beauperthuy*, Caracas, Tipografía Remar, 544 pp.
- [OPS] OFICINA PANAMERICANA DE LA SALUD 1992. *El control de las enfermedades transmisibles al hombre*. A Berenson Ed Washington.
- ORTÍZ I. 1944. *Simulium quadrivittatum* Loew, su presencia en Venezuela. *Bol Lab Clin Luis Razzetti*, 4: 243-246.
- OSUNA E. 1993. *Nota histórica sobre la Sociedad Venezolana de Entomología*. Soc Ven Entomología, Maracay, mimeografiado.
- REEVES WC. 1965. Ecology of mosquitoes in relation to arboviruses. *Ann Rev Entomol* 10: 25-46.
- RODRÍGUEZ D, MACHADO-ALLISON CE. 1978. Genética ecológica de *Aedes aegypti*. Análisis de un mutante que afecta la membrana peritrófica. *Acta Biol Venez* 9: 347-375
- RUBIO Y, RODRÍGUEZ D, MACHADO-ALLISON CE, LEÓN JA. 1980. Algunos aspectos del comportamiento de *Toxorhynchites theobaldi* (Diptera, Culicidae). *Acta Cient Venez* 31:345-351
- RUIZ LE. 1904. *Tratado elemental de Higiene*. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, México, D.F.
- SANABRIA A. 1975. Juicio crítico sobre las investigaciones científicas de Luis Daniel Beauperthuy. *Acta Méd Venez* 22 (2):73-77.
- SCORZA JV 1952. Contribución al estudio de los alacranes venezolanos. *Nov Cient Museo de Hist Nat La Salle* 8: 2-4.

- Scorza, J.V. (1954). Sistemática, distribución geográfica y observaciones ecológicas de algunos alacranes encontrados en Venezuela. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 14(38): 179-214.
- SURCOUF JMR, GONZÁLEZ-RINCONES R. 1911. Essai sur les dipéres vulnérants de Venezuela. Maloine Ed., Paris.
- SURCOUF JMR, GONZÁLEZ-RINCONES R. 1912. Dipteres piqueurs de sang actuellement connus, de la republique de Venezuela. Arch Parsitol Paris, 15: 248-314.
- TELLO J. 1968. Historia Natural de Caracas. Ediciones del Concejo Municipal del Distrito Federal, Caracas.
- WINSLOW C. 1943. The Conquest of Epidemic Disease. In the History of Ideas, Princeton University Press, N,Y.

***Carlos Machado Allison.***

*Biólogo, Universidad Nacional Autónoma de México (1960); PhD University of Notre Dame (1971). Ex-Director de la Escuela de Biología y del Instituto de Zoología Tropical de la Facultad de Ciencias de la UCV; ex-Presidente del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Asesor Temporal de la OSP; Especialista del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en América Central. Actualmente Director de Investigaciones del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA).*