

# ENTOMOLOGÍA MÉDICA: QUO VADIS?

**Palabras clave:** entomología médica, enfermedades transmitidas por vectores, política de salud pública.

**Key words:** *medical entomology, vector transmitted diseases, public health policy.*

La Entomología Médica es la disciplina técnico-científica que se ocupa de estudiar los problemas que insectos (y garrapatas) ocasionan en la salud de las personas, particularmente como vectores de patógenos humanos. La disciplina juega un rol central en estudios que permiten comprender las relaciones existentes en la tríada insecto-patógeno-humano y en el diseño y ejecución de programas de vigilancia y control de las poblaciones de los insectos vectores de patógenos que afectan la salud de los seres humanos. El creciente impacto de enfermedades transmitidas por vectores en nuestra región (emergentes, re-emergentes y las que nunca desaparecieron) contrasta con la creciente escasez de especialistas en entomología médica con capacidad de tender puentes entre la comunidad científica y los sistemas de salud pública.

## David E. Gorla

Investigador Superior CONICET. Grupo de Ecología y Control de Insectos. Instituto de Diversidad y Ecología Animal. CONICET – Universidad Nacional de Córdoba. Director (2001-2013) del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Técnicas de La Rioja (CRILAR, unidad ejecutora de Conicet)

E-mail: david.gorla@conicet.gov.ar

Medical Entomology is the science and technical discipline dealing with studies on the problems that insects (and ticks) produce on people's health, particularly as vectors of human pathogens. The discipline has a central role in studies aiming at the understanding on the relationships within the triad insect-pathogen-human and in the design and execution of programs for the vigilance and control of insect vector populations affecting the public health. The increasing impact of vector transmitted diseases (emergent, re-emergent and the ones that never disappeared) contrasts with the increasing shortage in medical entomology specialists with the capacity to lay bridges between the scientific community and the public health systems.

## ■ QUÉ ES LA ENTOMOLOGÍA MÉDICA?

La entomología médica es la disciplina técnico-científica que se ocupa de estudiar los problemas que insectos (y garrapatas) ocasionan en la salud de las personas, particularmente como vectores de patógenos humanos. Es una disciplina en la que convergen la academia y la política científica, la salud pública y la política sanitaria de los países y los intereses comerciales de empresas que producen instrumentos usados en el control de los vectores. Los entomólogos médicos jugaron un papel fundamental en el avance contra enfermedades transmitidas por insectos que históricamente tuvieron gran impacto en la salud pública a nivel global (e.g. fiebre amarilla, dengue y enfermedad de Chagas, para mencionar algunas de las más

importantes en nuestra región). Del papel central en salud pública que tuvo hasta la mitad del siglo XX, la entomología médica fue disminuyendo su protagonismo en la escena técnico-científica, en paralelo con el desarrollo de moléculas insecticidas de síntesis que prometían cumplir el papel de las legendarias balas de plata, esta vez para eliminar a todo insecto dañino que arriesgara la salud de las personas. Aquella promesa de la química aplicada, junto con la revolución farmacológica posterior a la Segunda Gran Guerra impusieron el relato de que las enfermedades transmitidas por insectos y garrapatas eran una cosa del pasado superado y que su solución final era cuestión de poco tiempo. La progresiva salida de la escena de la entomología médica fue advertida hacia la década de 1990, junto con

la declinación en el número de entomólogos en el mundo occidental (Daly 1995). Medio siglo después de aquella promesa de que la tecnología resolvería el problema de las enfermedades transmitidas por vectores, la salud pública de países de la región continúa sufriendo el impacto de esas enfermedades, algunas emergentes, otras re-emergentes y otras que nunca desaparecieron. Aún cuando las enfermedades transmitidas por insectos continúan presentes, y en algunos casos aumentaron su impacto, la entomología médica continúa siendo una disciplina en vías de extinción. De continuar, este proceso derivará en la pérdida de una capacidad que debilitará (y en muchos casos hará desaparecer) el puente que vincula la investigación académica sobre insectos que transmiten patógenos humanos y el

manejo de poblaciones de los vectores en terreno.

En este artículo invito a reflexionar sobre el estado laguideciente de la entomología médica aún en el contexto de un impacto creciente de las enfermedades transmitidas por vectores en Argentina, las razones de tal estado y las razones por las que debería revertirse la tendencia, para cerrar con algunas ideas para evitar su desaparición.

Quienes se consideran a sí mismo entomólogos médicos se reconocen en alguna de las múltiples imágenes que posee la Entomología Médica. En este artículo me referiré a la Entomología Médica que es practicada por gente interesada en resolver los problemas de salud que causan los patógenos transmitidos por los vectores; la que está basada sobre sólidas evidencias producidas por el conocimiento científico, la que tiene un fuerte énfasis en el trabajo de campo, requiere del contacto con las comunidades afectadas por las enfermedades y con las agencias responsables de su control; la que tiene una visión de las enfermedades transmitidas por vectores integrada al escenario multidimensional donde ellas ocurren.

La disminución en el número de especialistas en artrópodos vectores de enfermedades humanas que viene alertándose desde hace 25 años (Daly 1995), se replica en la mayoría de los países de Occidente (Goddard 2003, Cuisance & Rioux 2004, Casas *et al.* 2016, Gouveia-Almeida *et al.* 2017), lo que contrasta con el creciente impacto de enfermedades transmitidas por ellos. Este peligroso fenómeno fue observado por numerosos organismos internacionales. Recientemente, la Organización Mundial de la Salud (WHO 2017) propuso una estrategia para que los países fortalezcan sus

capacidades para abordar los problemas vinculados con epidemias de enfermedades emergentes o re-emergentes transmitidas por artrópodos vectores. Tales enfermedades tienen como común denominador la inexistencia de drogas curativas o vacunas preventivas, de modo que la única opción efectiva para reducir la incidencia de las enfermedades es controlar la exposición de los humanos a la población de vectores.

Si bien Argentina cuenta con un cuerpo de investigadores en entomología médica con amplia cobertura y presencia territorial, las investigaciones financiadas por el estado en los últimos 40 años se hicieron sobre la base de proyectos individuales, dependientes de la oferta de recursos y la iniciativa individual de los investigadores. Esa estrategia promovió investigaciones que dieron origen a una relativamente abundante producción científica, pero raramente alcanzaron la envergadura, y/o la relevancia para dar solución de los problemas sanitarios. A ello se suma la poca vinculación entre los sistemas de investigación, que corren por canales casi independientes del Ministerio de Salud y del Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación. En algunos casos, grupos de investigación individuales se vinculan con programas de control de enfermedades transmitidas por vectores, aunque ello no es la norma. Como consecuencia, es bajo el nivel de transferencia de sus resultados a agencias públicas de salud, zoonosis, ambiente, etc. El déficit de atención sobre el área queda reflejado incluso en la ausencia de los problemas vinculados a vectores en el Plan Argentina Innovadora 2020 y sus posteriores actualizaciones. En el Sector Estratégico SALUD, Núcleo Socio-Productivo 30 de "Enfermedades Infecciosas" se promueve el desarrollo de kits diagnósticos y de vacunas, con completa ausencia de

referencias a los artrópodos vectores (Mincyt 2020). A modo de ejemplo y como resultante de este tipo de políticas científicas, el estudio sobre vectores de *Trypanosoma cruzi* es el tópico que tiene menos producción relativa de conocimiento, a pesar de que fue identificado como la estrategia más exitosa para el control de la enfermedad de Chagas en un reciente exhaustivo análisis bibliométrico (Levin 2020).

### ■ CRECIENTE IMPACTO DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES

El impacto creciente de enfermedades emergentes, re-emergentes, aquellas que siempre estuvieron y las que llegarán más o menos pronto por nuestras latitudes es bien conocida y no hace falta abundar en demasiados detalles: dengue (con brotes que vienen batiendo récords de casos desde 2009), zika, chikungunya, malaria, leishmaniasis cutánea y visceral (con número de casos creciente desde 2000), West Nile, encefalitis, Lyme, Chagas (casos vectoriales activos en el chaco árido, urbanización de la infestación de viviendas, ineficacia de insecticidas piretroides en estructuras peridomiciliarias).

Por qué incrementan su impacto las enfermedades transmitidas por vectores? Numerosas y variadas causas, aunque todas ellas tienen como denominador común el de incrementar la exposición de las personas a los vectores. Entre las causas más importantes se pueden mencionar la movilidad global (viajes y comercio internacional), los cambios antropogénicos que derivan en cambios en el uso y cobertura del terreno, la resistencia a drogas e insecticidas, las deficiencias materiales y humanas en los sistemas de salud, los eventos climáticos extremos (aunque véase Gorla 2021), las desigualdades e

inestabilidades socio-económicas, el crecimiento no planeado de ciudades y el eco-turismo (Gouveia-Almeida et al 2017).

### ■ CAUSAS DE LA DESAPARICIÓN DE LA ENTOMOLOGÍA MÉDICA

**Académicas.** El cambio de investigación de campo al laboratorio, enfocada principalmente sobre las -omics (aquellas que tratan sobre el genoma, proteoma, transcriptoma, epigenoma, metaboloma, y microbioma) vino acompañado por una disminución del enfoque clásico de la entomología médica. Asistimos a una virtual desaparición de expertos en taxonomía y sistemática entomológica. Debido a la hiperespecialización temática, los estudiantes de doctorado e investigadores jóvenes apenas pueden identificar los organismos que estudian, pero muy poco más. Los entomólogos tradicionales (con inclinación a hacer ciencia en terreno) adoptaron herramientas moleculares con mucho mayor alcance (82%) que los entomólogos moleculares adoptaron herramientas de investigación en terreno (18%) (Cuisance & Rioux 2004).

Pocos investigadores se involucran con programas de control de vectores. En muchos casos, los insectos vectores son usados sólo como modelos en estudios teóricos. Las investigaciones sobre estrategias de control de vectores actuales o novedosas tienen bajo impacto sobre las estrategias de control adoptadas por agencias estatales de control. Las preguntas operacionales no son objeto de interés por parte de investigadores. La demanda de entomólogos médicos en universidades e institutos de investigación viene disminuyendo desde la década de 1990. Las revistas científicas con alto factor de impacto apuntan a artículos de interés internacional, en desmedro de los que tienen interés

local, condenando a tales estudios a aparecer en revistas con bajo factor de impacto. Como la evaluación de investigadores continúa basándose primariamente en el número de artículos publicados en revistas con alto factor de impacto, el hecho tiene fuerte influencia sobre las elecciones de investigadores para definir sus planes de trabajo. La prevención de enfermedades transmitidas por vectores se tornó más compleja, y requiere de enfoques avanzados con habilidades especializadas. La oferta de formación en tales enfoques y habilidades no es abundante en nuestra región (Global Vector Hub 2021).

### ■ POLÍTICA CIENTÍFICA Y DE SALUD PÚBLICA.

Existe bajo (o nulo) interés (a veces simple desconocimiento<sup>1</sup>) por las enfermedades transmitidas por vectores en la agenda política en los diferentes niveles jurisdiccionales (nacional, provincial y municipal). En la década de 1980 inició un cambio en la estructura de los programas de control de vectores, que transfirió a las jurisdicciones provinciales la responsabilidad de la ejecución de intervenciones de control vectorial (Yadón et al 2006). La idea de transferir responsabilidad y recursos presupuestarios a las provincias intentó hacer llegar los recursos más cerca del territorio donde tales recursos se necesitaban. Lamentablemente, la transferencia de responsabilidad no fue acompañada de los recursos necesarios (materiales y humanos) para que las jurisdicciones provinciales mantuvieran capacidad técnica para continuar la tarea. No son excepcionales los casos en que la responsabilidad del control de vectores de una provincia es asignada en función de la fidelidad militante, más que por la capacidad técnica del candidato. Al debilitamiento de los programas provinciales se sumó el progresivo debilitamiento de la estructura fun-

cional de las instancias nacionales responsabilizadas del control de vectores en Argentina. El otrora sólido e internacionalmente reconocido Programa Nacional de Chagas fue absorbido por la Coordinación Nacional de Control de Vectores, que desapareció en 2016. Hoy hay un vacío de conducción técnica que inmoviliza el avance sobre la evaluación de las intervenciones de control actualmente normatizadas y nuevos tipos de intervenciones. Para el caso del control de *Triatoma infestans*, se conoce desde hace mucho tiempo la baja o nula eficacia de los insecticidas piretroides para eliminar las poblaciones peridomiciliarias del vector (Gürtler et al 2004). A pesar de ello, ningún avance se realizó y se continúa recomendando la aplicación de insecticidas piretroides en doble dosis para el peridomicilio. Esta situación se replica en toda la geografía del chaco árido, y lo más preocupante es que las migraciones humanas desde el área rural están transportando *T. infestans* hacia los suburbios de las ciudades, donde comienzan a registrarse elevadas infestaciones muy difíciles de eliminar (Gaspe et al 2020; Provecho et al 2021).

Para el caso de *Aedes aegypti*, los crecientes brotes epidémicos que vienen ocurriendo desde 2009, con el último y más importante al inicio de 2020, dan cuenta de la incapacidad del sistema de salud para prevenirlos. Sin embargo, las recomendaciones para el control de *Ae. aegypti* se mantienen invariables, como si la experiencia indicara que las evidencias mostraran que son eficaces para prevenir los brotes. Las recomendaciones sobre la eliminación de criaderos del mosquito y sobre la aplicación de insecticida con la técnica de ultra bajo volumen mostraron su ineficacia para prevenir y contener brotes una vez iniciados. Como frecuentemente ocurre, cuando las

recomendaciones fallan, aparecen opciones “mágicas”. La última (a inicios de 2020) fue la del uso de la aplicación de insecticida piretroides o reguladores de crecimiento desde aviones especialmente equipados para las aplicaciones aéreas en sectores agrícolas (casos con cobertura mediática en las provincias de Córdoba, La Rioja y Santa Fe). Sin la existencia de un organismo normatizador, provincias y/o municipios en el medio de la desesperación de un brote epidémico echan mano a la imaginación y/o aceptan lo que profesionales con buena capacidad de marketing les ofrecen.

Lo más grave de toda la situación es que no existe ninguna regulación que proteja a la comunidad de tales embates, ya que no existe norma legal que indique cómo debe proceder una agencia de salud responsable del control de vectores para adoptar una nueva estrategia de control. Esto habilita la posibilidad de que se usen técnicas no validadas que exponen a riesgos toxicológicos, o en el mejor de los casos a un desperdicio innecesario de recursos.

El futuro cercano no es alentador, especialmente para el caso de *Ae. aegypti*, para el que existen múltiples estrategias “novedosas” fuera de Argentina, estrategias que nuestro país no está evaluando ni planea evaluar en el corto plazo. La inmovilidad de las agencias del estado nacional conlleva un doble riesgo: no evaluar lo que podría funcionar, y no evaluar lo que por la presión de empresas previsiblemente aparecerá en el mercado local. En el menú de opciones existen trampas para hembras grávidas, cebos tóxicos, técnica de autodiseminación de reguladores de crecimiento, liberación de machos estériles, liberación de machos infectados por *Wolbachia* y liberación de machos transgénicos. Excepto para el último caso, las opciones

tal vez resulten más o menos eficaces, aunque en ningún caso parecen representar riesgos elevados para la salud humana. Para el caso de los mosquitos transgénicos sin embargo, la situación es bastante más delicada. Argentina aún no cuenta con soporte legal para el uso de insectos genéticamente modificados, a pesar de que Oxitec se dedica desde hace 20 años a desarrollar comercialmente tales productos transgénicos (incluyendo entre insectos de interés médico-veterinario *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus*, *A. stephensis* y *Rhipicephalus microplus* (Oxitec 2021); los desarrollos incluyen además plagas agrícolas como *Spodoptera frugiperda*, *Plutella xylostella* y *Pectinophora gossypiella*), y recientes alianzas con Bayer y con la Fundación Gates.

La actual normativa para el control de insectos vectores de enfermedades humanas en Argentina, aunque basada en una sólida historia de productos científicos locales, está desactualizada. Para el caso del control de los dos principales vectores en Argentina (*T. infestans* y *Ae. aegypti*), no hay recomendaciones para evaluar la eficacia del rociado de insecticidas o sobre el entrenamiento de personal técnico para el uso y calibración de maquinaria (al menos no existe registro de que ello ocurra), no hay directivas registradas sobre procedimientos a adoptar para evaluar resistencia a los insecticidas de uso rutinario, o para decidir sobre cómo manejar las poblaciones resistentes a piretroides de *T. infestans* en varias localidades de Salta y Chaco. A pesar de los múltiples intentos de sus actualizaciones, los esfuerzos habitualmente quedan frustrados por los intempestivos cambios en las conducciones del ministerio de salud.

A pesar de múltiples evidencias científicas publicadas a nivel local

e internacional, los indicadores usados para la vigilancia entomológica de *T. infestans* tienen una muy baja sensibilidad, especialmente en situaciones de baja abundancia del vector. Aún cuando existen algunas propuestas que permitirían mejorar la sensibilidad, la normativa vigente insiste en el uso de métodos de baja sensibilidad con el argumento de que es lo que siempre se usó. Para el caso de *Ae. aegypti* existen los mismos problemas con indicadores usados en la vigilancia. En este caso, además de baja sensibilidad está repetidamente demostrado que tales indicadores no están relacionados con el riesgo de ocurrencia de casos de dengue, eg se usa un indicador que sabemos no tiene relación con el riesgo de casos (Bowman et al 2014). El uso de métodos de vigilancia de baja sensibilidad es un problema, pero un problema mayor es que no se hace vigilancia ni siquiera para evaluar la eficacia de las intervenciones que se realizan. Esta realidad contrasta con la visión de que programas de intervención exitosa están orientados por la ciencia de la vigilancia, que permite anticiparse a los problemas antes de que se transformen en situaciones inmanejables (Reisen 2014).

Las innovaciones, que uno esperaría aparezcan gracias al aliento desde agencias de promoción de ciencia y técnica, no aparecen. Tales agencias asignan recursos de investigación basadas en el índice h más que con base en el impacto que la investigación tiene sobre las personas que contribuyen con su dinero para que las agencias de ciencia y técnica lo distribuyan. Ese criterio alienta la producción de artículos científicos pero no necesariamente la asignación de esfuerzos de la comunidad científica para resolver el problema sanitario que ocasionan los vectores.

Al menos a nivel internacional, el creciente apoyo a estudios usando biología molecular, genómica, neurociencia y farmacología fue acompañado de una declinación de los recursos asignados a estudios parasitológicos y de entomología médica (Goddard 2003). Los programas de manejo integrado de vectores fueron reemplazados por programas de atención primaria y vacunación, que no consiguieron reemplazar la tarea que tales programas de trabajo sobre vectores realizaban.

### ■ **SESGO DE FINANCIACIÓN.**

Estudios de entomología médica que traten exclusivamente la historia natural no constituyen una buena inversión de recursos. Estudios sofisticados sobre vectores fuera del contexto de los patógenos que ellos transmiten y enfermedades que producen son buenos para avanzar en la investigación básica pero contribuyen poco para resolver los acuciantes y a veces urgentes problemas del control de vectores. Publicaciones relacionados con tópicos sobre “herramientas genético-moleculares” y “GIS, sensoramiento - remoto, modelos” se encuentran principalmente (70%) en revistas científicas con factor de impacto >2, mientras que aquellas relativas a tópicos sobre “sistemática – taxonomía”, “ecología”, y “control” están en revistas con factor de impacto <2 (Cuisance and Rioux 2004). Esta tendencia comenzó a mostrarse hacia la década de 1980 e impactó cada vez con más fuerza sobre la cantidad de recursos para investigación que los entomólogos médicos podían atraer. Existen pocos recursos asignados desde el sistema de ciencia y tecnología a la investigación en entomología médica, y las reglas de “libre mercado” siguen premiando a quienes exhiben en sus currícula publicaciones en revistas que tienen elevados factores de impacto.

### ■ **SE PUEDE/DEBE REVERTIR LA TENDENCIA?**

La tendencia sobre el estado de la entomología médica como disciplina recibió la atención de organismos internacionales, quienes solicitan a los estados la implementación de acciones que reviertan el debilitamiento de la capacidad de trabajo en entomología médica. Para nuestro país, los ministerios de ciencia y técnica y de salud de Argentina deberían confrontar conjuntamente el desafío que representan las enfermedades transmitidas por vectores, priorizando acciones combinadas y potenciando capacidades complementarias, creando un programa que nunca existió en Argentina. Debería explorarse la idea de constituir un programa adecuadamente financiado para controlar las enfermedades transmitidas por vectores cubriendo los múltiples aspectos desde la innovación hasta la evaluación de calidad. Una convocatoria conjunta, con objetivos definidos por salud y calidad evaluada por ciencia y técnica, que incluya la evaluación de eficacia y eficiencia de estrategias y técnicas actuales y el desarrollo de nuevas herramientas para la vigilancia y control de vectores es una necesidad que debería aparecer más pronto que tarde en la agenda política Argentina.

Para recuperar la capacidad en entomología médica en Argentina hay que aumentar sustancialmente la oferta para formar entomólogos médicos, ya que las ofertas para la formación en posgrado en entomología médica son escasas. A la corta vida de la Maestría en Entomología Aplicada que se ofreció desde el CRILAR (1998-2002), le sobrevivieron la Maestría en Entomología de la Universidad Nacional de Tucumán, y las actuales Diplomaturas en Manejo Integrado de Vectores de enfermedades (Universidad Na-

cional de San Martín), y en Manejo Profesional de Plagas Urbanas (Cs Agropecuarias, Universidad Nacional Córdoba). En general, la oferta apunta al mercado profesional de control de plagas urbanas o a la formación académica. No existe oferta orientada al fortalecimiento de la capacidad de los equipos de salud de diferentes niveles jurisdiccionales (nación, provincia, municipio) para resolver los problemas a la escala del territorio (Pandey et al 2015, Connelly 2019). Universidades Nacionales junto al Ministerio de Salud deberían desarrollar planes estratégicos de mediano plazo para formar recursos humanos en entomología médica y control vectorial, con relevancia para la salud pública. A los contenidos tradicionales de la entomología médica, tales planes deberán adicionar contenidos sobre epidemiología, sistemas de información geográfica, investigación operacional, gestión de programas, manejo de la información y tecnología de la comunicación, y bioética, que posibiliten un efectivo planeamiento, monitoreo evaluación y manejo de los esfuerzos de los programas de control.

Desde el punto de vista operacional, los programas de control vectorial deberían incorporar más seriamente componentes ambientales, socio-culturales, de participación comunitaria y comunicación y movilización social. Incorporar además estrategias de control basadas en la integración de herramientas, considerando otras herramientas más allá del uso de pesticidas químicos. El paradigma de “hay que matar al vector para solucionar el problema” debería ser reemplazado por “hay que crear un ambiente que impida la instalación de poblaciones del vector”.

Implementar incentivos para que investigadores de institutos y univer-

sidades se involucren en programas de monitoreo y control de vectores. A pesar de múltiples esfuerzos y promesas durante los últimos 25 años, ninguna gestión del área responsable de la jurisdicción nacional concretó la conformación de una comisión de asesoramiento técnica.

A pesar las inestabilidades políticas y pobreza de recursos materiales, tenemos una larga historia de estudios y descubrimientos en entomología médica, una comunidad científica considerable y en muchos casos comprometida. Debemos usar esas ventajas como plataforma para re-pensar la entomología médica que Argentina debería tener en 2030.

## ■ REFERENCIAS

- Beard CB, Visser SN, Petersen LR. 2019. The need for a national strategy to address vector-borne disease threats in the United States. *Journal of Medical Entomology*, 56(5): 1199–1203
- Bowman LR, Runge-Ranzinger S, McCall PJ (2014) Assessing the Relationship between Vector Indices and Dengue Transmission: A Systematic Review of the Evidence. *PLoS Negl Trop Dis* 8(5): e2848.
- Casas J., Lazzari C., Insausti T., Launois P. & Fouque F. 2016. Mapping of courses on vector biology and vector-borne diseases systems: time for a worldwide effort. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 111(11): 717-719.
- Connelly R. 2019. Highlights of Medical Entomology 2018: The Importance of Sustainable Surveillance of Vectors and Vector-Borne Pathogens. *Journal of Medical Entomology*, 56(5): 1183–1187
- Cuisance D, Rioux JA. 2004. Current status of medical entomology in France: endangered discipline or promising science?. *Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases* 27: 377–392.
- Daly H. 1995. Endangered Species: Doctoral Students in Systematic Entomology. *American Entomologist* 41(1): 55-59.
- Gaspe MS, Fernandez MP, Cardinal MV, Enriquez GF, Rodriguez-Planes LI, Macchiaverna NP, Gurtler RE. 2020. Urbanisation, risk stratification and house infestation with a major vector of Chagas disease in an endemic municipality of the Argentine Chaco. *Parasites and Vectors* 13: 316.
- Global Vector Hub 2021. <https://globalvectorhub.lshtm.ac.uk/> Último acceso Mayo 26 2021.
- Goddard J. 2003. Where had all the medical entomologists gone?. *Infections in Medicine* 20: 89-90.
- Gorla DE. 2021. Cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores en Argentina. *Medicina* 81(3) (en prensa).
- Gouveia-Almeida AP, Fouque F, Launois P, Sousa CA, Silveira H. 2017. From the Laboratory to the Field: Updating Capacity Building in Medical Entomology. *Trends in Parasitology* 33(9): 664-668
- Gürtler RE, Canale DM, Spillman C, Stariolo R, Salomón OD, Blanco S, Segura EL. 2004. Effectiveness of residual spraying of peridomestic ecotopes with deltamethrin and permethrin on *Triatoma infestans* in rural western Argentina: a district wide randomized trial. *Bull WHO* 82: 196-205.
- Laroche M, Bérenger JM, Delaunay P, Charrel R, Pradines B, Berger F, Ranque S, Bitam I, Davoust B, Raoult D, Parola P. 2017. Medical Entomology: A reemerging field of research to better understand vector-borne infectious diseases. *Clinical Infectious Diseases* 65 (Suppl 1): S30-S38.
- Levin L., Kreimer P. & Jensen P. 2020. Local issues and global knowledge on Chagas disease. *Medical Anthropology* (en prensa).
- Mincyt 2020. Plan Argentina Innovadora 2020. Núcleos socio-productivos estratégicos en el sector salud. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/argentina-innovadora-2030/plan-argentina-innovadora-2020/salud> (último acceso 22 de mayo de 2021)
- Mnzava AP, Macdonald MB, Knox TB, Temu EA, Shiff CJ. 2014. Malaria vector control at a crossroads: public health entomology and the drive to elimination. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 08: 550–554
- Oxitec 2021. Oxitec Launches New Program to Target Growing Global Cattle Tick Challenge. <https://www.oxitec.com/en/news/oxitec-launches-new-program-to-target-growing-global-cattle-tick-challenge> (20 May 2021).
- Pandey A, Zodpey S, Kumar R. Demand–supply gaps in human resources to combat vector-borne disease in India: capacity-building measures in medical entomology. *WHO South-East Asia Journal of Public Health* 2015; 4(1-2): 92–97.

- Provecho Y, Fernandez MP, Salvá L, Meli S, Cano F, Sartor P, Carbal de la Fuente AL. 2021. Urban infestation by *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae), an overlooked phenomena for Chagas disease in Argentina. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 116, e210056, 1-6.
- Reisen, W.K. 2014. Medical entomology – Back to the future. *Infection, Genetics and Evolution* 28: 573 – 582
- WHO. 2013. Vector Control Technical Expert Group Report to MPAC. Capacity Building in Entomology and Vector Control. September 2013, Geneva
- Wilson N. 2020. Medical Entomologists: A Vanishing Species. *BioScience* 70: 281–288.
- Yadón Z., Gurtler R. E., Tobar F. & Medici A. 2006. Descentralización y gestión del control de las enfermedades transmisibles en América Latina. *Organización Panamericana de la Salud*. ISBN 92 75 07397 X <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18538> (último acceso 22 de mayo de 2021)

#### ■ NOTAS

1 Como ejemplo de caso valga la siguiente anécdota. En 2003 informé al Ministro de Salud de La Rioja (a la sazón Contador Público Nacional) sobre la grave situación sanitaria

provocada por la infestación de viviendas en Los Llanos por *Triatoma infestans*. Para mi sorpresa, el Ministro me respondió que los problemas con vinchucas en La Rioja habían sido resueltos hacía mucho tiempo. Durante el siguiente año quedó claro que el responsable del programa de control de vinchucas de la provincia mantenía completamente desinformado a su ministro, y que la infestación de viviendas rondaba el 40%. La aceptación de la realidad derivó en uno de los programas de control de vinchucas más exitosos en La Rioja, entre 2004 y 2012. Diez años después (en 2021), la infestación de viviendas que había bajado a menos del 2% vuelve a estar cerca del 35% (Gorla, datos no publicados)